ÜBER DIE HÄUFIGKEIT DER JUVENILEN STRUMA IM LANDKREIS WEILHEIM/OBB.

Birgit Elsner

1972

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546015_0058

DISSERTATIONS – und FOTODRUCK FRANK oHG
8000 München 2 · Gabelsbergerstr. 15 · Tel.: 2 80 90 90

Aus dem Anthropologischen Institut der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. G. Ziegelmayer

ÜBER DIE HÄUFIGKEIT DER JUVENILEN STRUMA IM LANDKREIS WEILHEIM/OBB.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Birgit Elsner

aus
Altmannstein

München 1972

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. G. Ziegelmayer

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 25. 7. 1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Meiner Mutti

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	1
II. ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN ÜBER DAS KROPFPROBLEM	
1. Verbreitung des endemischen Kropfes	3
2. Kropfepidemien und Kropfwellen	6
3. Theorien über die Entstehung der endemischen Struma	9
4. Stoffwechsel der Schilddrüse und Pathogenese des Kropfes	14
III. UNTERSUCHTE STICHPROBE IM KREIS WEILHEIM/OBB.	17
1. Geographische Zusammensetzung der untersuchten Stichprobe	17
2. Untersuchungsmethode	18
3. Untersuchungsergebnis	20
a) Vergleich der Kropfhäufigkeit zwischen den einzelnen Ortschaften der untersuchten Stichprobe	20
b) Beziehung zwischen Kropf, Alter und Geschlecht	25
c) Soziale Gliederung in bezug zur Kropfhäufigkeit	31
d) Vergleich mit früheren Untersuchungen	37
4. Statistische Überprüfung der Untersuchungsergebnisse	43
1. Theoretische Ausführungen	44
2. Empirische Daten	48
a) Knaben - Mädchen	48
b) Bauern - Nicht-Bauern	49
c) Verschiedenen sozialen Schichten untereinander	59
d) Der einzelnen Orte untereinander	51
IV. ZUSAMMENFASSUNG	52
V. LITERATURVERZEICHNIS	53

I. EINLEITUNG

In der Geschichte der Menschheit läßt sich die Kropfkrankheit bis in die Zeit des Seßhaftwerdens in Indien vor 4000 Jahren zurückverfolgen und schon damals wurden Versuche unternommen das Übel zu bekämpfen. Die altindische Altharva Vede enthält bereits eine Beschwörungsformel für erfolgreiche Kropfbekämpfung und in China soll SEN NUNG (2838 - 2696 v. Chr.), der Vater der Medizin bereits verschiedene Meeresalgen, die einen Jodgehalt von 1,2 % aufweisen, gegen den Kropf empfohlen haben.

Da die Kropfkrankheit meist eine auffallende und entstellende Veränderung der Halsform verursacht, ist es nicht verwunderlich, daß die Geschichte des Kropfes schon so alt ist.

Die Ärzte der Antike besaßen noch keine anatomisch fundierten Vorstellungen über das Wesen und die Ursache dieser merkwürdigen, in bestimmten Gegenden gehäuft auftretenden Anschwellung des Halses, die die Griechen als "bronchocoele" d. h. Ausbuchtung der Luftröhre, die Römer als Kehlgeschwulst ansahen.

Die ersten ausführlichen Schilderungen von der Schilddrüse als solche, von den anderen Drüsen des Halses anatomisch abgegrenzt, finden sich erst im 16. Jhd. und stammen, der geographischen Verbreitung der Kropfkrankheit entsprechend, aus der Schweiz und den ihr angrenzenden Alpenländern (ZIMMERMANN, HALLER).

Seitdem der Kropf als Krankheit erkannt wurde hat man immer nach auslösenden Faktoren, den sog. Kropfnoxen, gesucht. Es ist deshalb nicht verwunderlich, wenn im Laufe der Zeit über 50 Theorien entstanden sind. Am ältesten dürfte die Ansicht sein, daß bestimmte Arten von Trinkwasser einen Kropf erzeugen können. Stark belebte sich die Kropfforschung als COINDET in Genf 1820 die Wirkung des Jods auf die vergrößerte Schilddrüse entdeckte. BAUMANN isolierte 1897 Jodtyronin als erstes jodhaltiges Eiweißprodukt aus der Schilddrüse. CHATIN stellte um die Mitte des 19. Jhd. die Jodmangeltheorie auf, die vor 45 Jahren wieder von HUNZICKER, BAYARD und EGGENBERGER (1933) aufgegriffen wurde. Einen grundlegenden Wandel erfuhr die Lehre von

der Funktion der Schilddrüse durch die Chirurgie (KOCHER, REVERDIN, DE QUERVAIN), als die Folgen des Schilddrüsenverlustes beim Menschen nach Totalexstirpation bekannt wurden (zitiert nach BORNHAUSER). Die Schilddrüse wurde um die Jahrhundertwende als Inkretorgan und als zentrale Speicherungs- und Verwertungsstelle des Jodstoffwechsels im menschlichen Organismus erkannt.

Der Begriff: "Struma" ist eine Sammelbezeichnung für die Vergrößerung der Schilddrüse. Er gibt lediglich ein morphologisches Zustandsbild an und besagt nichts über den Funktionszustand der Drüse, die entweder zur Über- oder Unterfunktion neigen kann. Herrscht im Organismus Gleichgewicht zwischen Hormonbedarf und Hormonproduktion, dann spricht man von Euthyreoidie. Der Körper ist bestrebt diese Euthyreoidie zu erreichen und antwortet einem erhöhten Hormonbedarf, sowie einer erschwerten Hormonsynthese infolge Mangels an gewissen Bausteinen zunächst mit einer kompensatorischen Hypertrophie, die bei anhaltender Störung zu einer Hyperplasie der Thyreoidea führen kann. Gesteuert werden diese Vorgänge durch das Thyreotrope Hormon (TSH) des Hypophysenvorderlappens. Aus einer Volumen-Zunahme des Organs kann also auf eine Störung im hormonellen Gleichgewicht geschlossen werden. Der Großteil der endemischen Struma gilt in Europa als euthyreot und hypothyreot (BREITNER 1928). Der Organismus versucht in diesen Fällen den primär bestehenden Hormonmangel durch Erweiterung des hormonproduzierenden Gewebes auszugleichen, um damit die für den Ablauf normaler Stoffwechselfunktionen notwendige Hormonmenge zu liefern.

II. ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN ÜBER DAS KROPFPROBLEM

1. Verbreitung des endemischen Kropfes

Der Kropf ist eine Krankheit, die über die ganze Erde verbreitet ist und weitgehend landschaftliche Gebundenheit zeigt. Es gibt Gegenden, deren Bewohner einen außerordentlich starken Befall aufweisen, sogenannte Endemiegebiete, während in anderen Landstrichen ein Kropf eine selten gesehene Ausnahme darstellt (siehe Abb. 1 u. 2).

Die Hauptkropfgebiete auf der ganzen Erde sind die Hoch- und Mittelgebirge: Die Alpen, die Pyrenäen, die Kordilleren, die Südhänge des Himalaja, das Kongogebirge, die Azoren, das gebirgige Ceylon sind seit uralten Zeiten als Heimstätten des Kropfes bekannt. Ähnliches wurde in jüngerer Zeit für Neuseeland, britisch Columbien und Sardinien festgestellt. Daneben neigen auch einige Seeufergebiete, sowie die nähere Umgebung der Drau, Donau, Save, Rhone und Rhein zu endemischem Kropf. Eine erhöhte Kropfzahl fand HABERMANN (1949) in den Urstromtälern der norddeutschen Tiefebene und HETTCHE in der Elbniederung. Besondere Erwähnung in der Literatur findet der sog. Niederungskropf in der Danziger Bucht, den LIECK (1927) beschrieben hat.

Im einzelnen hat BIRCHER (1927) für Europa folgende Regionen mit endemischem Kropf benannt: In Frankreich die Gebiete in den Pyrenäen und in Savoyen, ein schwächeres Gebiet in den Vogesen und ein ganz schwaches am Puy-de-Dôme im Massiv Central. Das von Savoyen ausgehende Endemiegebiet verläuft einerseits südlich der Alpen nach Oberitalien, andererseits nördlich der Alpen in die Schweiz. Hier besonders starke Häufigkeit in den Kantonen Bern, Freiburg, Aargau und Luzern, wo früher, vor Einführung der Jodprophylaxe auch viele Kretins gefunden wurden. In der Ostschweiz liegen zwei Gebiete mit besonders starker Kropfhäufigkeit: eines entlang der schwäbischen Alb durch Württemberg bis ins Fränkische, das andere begleitet die Nordhänge der Alpen und das Alpenvorland durch Bayern und Tirol bis in die Steiermark, wo es sich mit dem durch die Lombardei, Venezien und wieder herauf nach Kärnten reichenden oberitalienischen Endemiegebiet vereinigt. Ein schwächeres Endemiegebiet erstreckt sich dem Schwarzwald entlang im Rheintal bis gegen Hei-

Abb. 1 Regionale Häufigkeit des Kropfes in Europa (nach LABHARD aus MARTIN SALLER 1962)

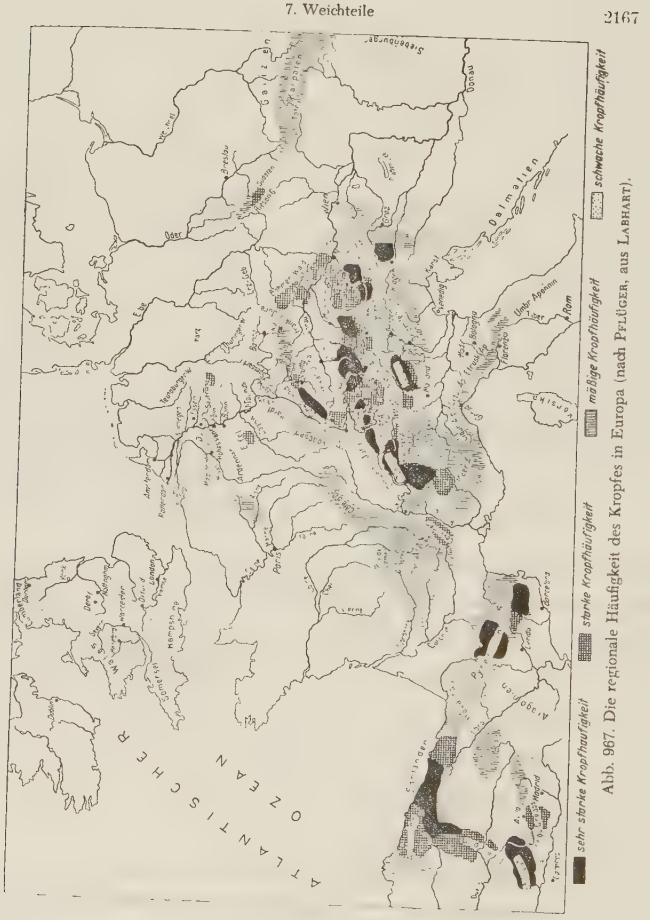


Abb. 967. Die regionale Häufigkeit des Kropfes in Europa (nach PFLÜGER, aus LABHART).

Abb. 2 Die Kropfgegenden der Welt
(nach LABHARD aus MARTIN SALLER 1962)

Abb. 966. Die Kropfgegenden der Welt (aus LABHART).

delberg. An weiteren Kropfzentren in Europa sind noch zu nennen der Balkan und gewisse Gebirgsregionen Schwedens und Norwegens.

Wie in Europa, so finden sich auch in Asien und Afrika die Endemiegebiete vor allem in den Gebirgen, so im Ural, am Himalaya in Kaschmir, in Tibet die asiatischen; in der Sierra Leone, im Rifgebirge in Algerien und Marokko die afrikanischen Kropfgebiete. Siehe Karte, Abb. 1 (S. 4) und Abb. 2 (Seite 5).

Um einen ungefähren Überblick über die Intensität des Befalls einzelner Endemiegebiete zu erhalten, seien einige Zahlen angeführt, die aber auf Grund der unterschiedlichen Untersuchungsmethoden, sowie des verschiedenen Untersuchungsmaterials nur bedingt vergleichbar sind. So fand SCHITTENHELM 1912 in Bodenmais (Bayer. Wald) einen Kropfbefall von 62 %. Das gleich hohe Ergebnis konnte STEINLEIN 1923 bei einer Untersuchung in St. Gallen ermitteln. WESPI-EGGENBERGER (1942) gab eine generelle Verkropfung von 50 % in Endemiegebieten an. Der prozentuale Befall einzelner Städte ergibt nach PFLÜGER (1937) für: Wien 1923 - 44 %, Innsbruck 53 %, Salzburg 64 %, Frankfurt (Main) 1920 5 - 10 %, Essen 1925 5 - 10 %, Bonn 1927 5 - 7 %, Düsseldorf 1929 12 %, Zwickau 1924 40 %, Freiburg/Br. bei 14jähr. 1925 50 % und Unterfranken 1930 20 - 25 %.

2. Kropfepidemien und Kropfwellen

Im Gegensatz zu den durch ihre geographische Gebundenheit gekennzeichneten Endemiegebieten, in denen die Verkropfung meistens relativ stabil bleibt - lediglich örtliche Unterschiede sind hier meist zu verzeichnen - wurden von Zeit zu Zeit epidemisch auftretende Strumen beobachtet. Sie verraten durch gehäuftes Vorkommen und rasches Wachstum eindeutig Zusammenhänge mit Änderungen in der Ernährungsweise. Derartige Kropfepidemien wurden vor allem im 19. Jhd. in Waisenhäusern, Kasernen, Internaten und Gefängnissen beschrieben.

Von diesen Massenverkropfungen wurden meist nur Personengruppen erfaßt, die ausschließlich durch eine Gemeinschaftsküche verpflegt wurden. Dagegen blieben Personen, die sich privat ernährten, trotz engsten Kontaktes zu den Strumaträgern der Massenküchen meistens vom Kropf verschont. Ähnliche Er-

fahrungen wurden auch im 2. Weltkrieg und im Anschluß daran in Kriegsgefangenen- und Interniertenlagern gemacht. Hier blieb meist das Wachpersonal verschont. In einem besonders eindringlichen Fall erkrankten von 221 Kriegsgefangenen 219 an Kropf. Nur der Koch und der Dolmetscher blieben strumafrei. Bei den Kropfbefallenen zeigte sich ein Ansteigen des Prozentsatzes der Strumaträger mit der Dauer der Gemeinschaftsverpflegung HAUBOLD, (1950 (1)) und BREITNER (1940).

Hungerzeiten führten sowohl im Anschluß an den ersten wie an den zweiten Weltkrieg zu sogenannten Kropfwellen. So zeigte sich bei 686.000 österreichischen Schulkindern im Jahre 1923 44 % mit Kropf behaftete Knaben und 48 % Mädchen mit sichtbaren Strumen. WAGNER-JAUREGG (1930) sprach damals von einer "förmlich eruptiv auftretenden, erschreckenden Kropfwelle, die in diesem Ausmaß nicht zu erwarten war." Er berichtete außerdem von einer merkwürdigen Jodresistenz vieler kindlicher Strumen und bezeichnete diesen Zustand als "paradoxes Phänomen".

Der österreichische Schularzt LÄMEL hat diese Kropfwelle in wiederholten Schulkinderuntersuchungen in Berndorf (Niederösterreich) verfolgt und statistisch niedergelegt. Während 1920 bis 1921 nur 2,7 % der Knaben und 5,7 % der Mädchen eine sichtbare Schilddrüsenvergrößerung aufwiesen, stieg der Anteil der kropfbefallenen Buben bis Ende 1924 - 1925 auf 39 %, der der Mädchen auf 57 % an. Durchschnittlich erhöhte sich die Kropfhäufigkeit der Berndorfer Kinder innerhalb von 5 Jahren auf das Zwölffache.

Ein ähnlich starkes Ansteigen wurde in dieser Zeit auch aus vielen Gebieten Deutschlands gemeldet. So stieg die Zahl der Kröpfe im Kreise Weilheim und Memmingen auf 80 %, KRÄUTER stellte bei Untersuchungen 16jähriger Schülerinnen in München 58 %, bei 18jährigen sogar 77 % Kröpfe fest. Die Kropfwelle beschränkte sich dabei keineswegs auf die Endemiegebiete Süddeutschlands und Österreichs. In dem früher nahezu kropffreien Marburg wurde festgestellt, daß jedes fünfte Kind strumbehaftet war. HAUCKE fand in Breslau eine 26,6%-ige und in Silberberg sogar eine 51,6 %ige Kropfhäufigkeit.

Für die Höhe des Kropfbefalls spielen, wie KLEIN (1926) aus Essen berichtete auch soziale Einflüsse eine erhebliche Rolle. Dort waren die Kinder der

wirtschaftlich Schwächsten am stärksten mit Kropf behaftet. In einer Krupp'schen Siedlung fand man eine Schilddrüsenvergrößerung von 38 % bei Beamtenkindern, bei Arbeiterkindern erhöhte sich der Prozentsatz auf 56 %. Unter den Kindern der Renten- und Wohlfahrtsempfänger fand man sogar eine Kropfhäufigkeit von 62 % bei den Knaben und 70 % bei den Mädchen.

Im Jahre 1926 ging mit der Normalisierung der Verhältnisse die Kropfhäufigkeit zurück.

Nach dem Ende des zweiten Weltkrieges kamen die ersten Nachrichten einer erneuten Kropfwelle von DE RUDDER aus dem sonst kropffreien Frankfurt (M), die analog der Kropfwelle von 1921 - 1926 mit einer Jodresistenz einher ging (HUSSLER). Aus Thüringen meldete ERFURTH (1947) eine starke Vermehrung der Kröpfe und GRIMM berichtete im Jahre 1948 über ein erstaunliches Ansteigen der Kropfhäufigkeit unter der Schuljugend in Halle.

Aus der Poliklinik der Berliner Charité berichten KLINKE und HABERMANN, daß 1939 dort 30, 10 Jahre später 459 Kinder mit einer Struma zur Aufnahme gelangen, wobei sich das Verhältnis zwischen Mädchen und Knaben wie 3 : 1 verhält.

Schließlich finden HAUBOLD und RÖMHILD (1950 (1)) 1949 bei Reihenuntersuchungen in Münchener Volksschulen unter den Knaben 31,5 %, unter den Mädchen 44,4 % sichtbare Strumen. In einer Mädchenoberschule werden 57 % Kropfträgerinnen zwischen 10 und 19 Jahren festgestellt.

Den Untersuchungsstatistiken aus Süddeutschland ist zu entnehmen, daß kein wesentlicher Unterschied in der Stärke der beiden Nachkriegskropfwellen besteht. Nur aus Wien werden 1948 erheblich niedrigere Zahlen gemeldet. Während man 1923 in Wien bei 42 % der Knaben und bei 46 % der Mädchen eine Schilddrüsenvergrößerung fand, beträgt 1948 der Anteil der mit Kropf behafteten Knaben nur 14 %, der der Mädchen nur 21 %.

Die Kropfwelle nach dem zweiten Weltkrieg wird durch das Einströmen von Millionen Heimatvertriebenen in das überfüllte, hungernde Rest-Deutschland im Gegensatz zu den Verhältnissen nach dem ersten Weltkrieg deutlich verschoben. Die Hungersituation erfaßt die Flüchtlinge und die Masse der Heimat-

vertriebenen, die zunächst über keinerlei zusätzliche Nahrungsquellen verfügen, besonders hart. Aus Untersuchungsstatistiken der verschiedenen Gegenden Deutschlands geht hervor, daß die Flüchtlingskinder hinsichtlich der Zahl und des Halsumfangs im Laufe der Jahre die Einheimischen einholen, ja sogar übertreffen. Dabei ist es gleichgültig ob die Flüchtlinge ein Endemiegebiet oder ein kropffreies Gebiet bewohnten. Es sind lediglich Größenunterschiede zwischen den Strumaträgern aus Nord- und Süddeutschland festzustellen. Dies konnte bei vergleichenden Untersuchungen gezeigt werden, die in Lübeck und München durchgeführt wurden. In Lübeck zeigten die einheimischen Knaben eine 17,3 %ige, die Flüchtlingsknaben eine 15,1 %ige Kropfhäufigkeit. Der Kropfbefall bei den einheimischen Mädchen war mit 29,4 % gegenüber 19,1 % bei den Flüchtlingen weitgehend ausgeglichen. In München lag die Kropfzahl durchweg um 15 % höher (HAUBOLD (1955)).

Über andere vergleichende Untersuchungen im Oberbayerischen Endemiegebiet soll später eingehend berichtet werden.

3. Theorien über die Entstehung der endemischen Struma

Die typische geographische Gebundenheit des Kropfes, seine augenfällige Lokalisation und seine mannigfaltigen Erscheinungsformen haben schon zu allen Zeiten Ärzte und Wissenschaftler bewogen, der auslösenden Ursache des Kropfes nachzugehen. Auf diese Weise sind im Laufe der Zeit zahlreiche Theorien entstanden, von denen hier die wichtigsten kurz angeführt werden sollen.

1. Trinkwassertheorie:

Das Trinkwasser wurde schon im Altertum als kropferzeugendes Agens bezeichnet und stellt somit eine der ältesten Theorien dar. Man glaubte, Wasserbeimengungen wie Kalksalze, Magnesium, Calcium, Schwefel, Kohlensäure, auch das Vorhandensein von Gletscherwasser und Jodmangel für das Auftreten von Kröpfen verantwortlich machen zu können. Weiterhin wurde behauptet, daß Wasser aus Durchflußgebieten bestimmter geologischer Formationen die Ursache für Kropfendemien sei (BIRCHER).

2. Theorie des Bodenreliefs:

Unter der Vielzahl der Forscher wiesen besonders HUNZIKER, SAEGESSER (1939) und HÖJER (1931) auf die kropfbeeinflussenden Faktoren wie Bodenrelief, Jahreszeit, Witterung und Pflanzenwuchs hin. Sie fanden Orte mit besonderer Kropfhäufigkeit in tief eingeschnittenen Flußtälern an Nordhängen, während die Hochlagen und Hochebenen frei von Kropf und Kretinismus waren. Bei den klimatischen Einflüssen spielten Luftfeuchtigkeit, Nebel, Niederschlagsmenge und mittlere Jahrestemperatur eine beachtliche Rolle. HÖJER (1931) stellte nach umfangreichen Untersuchungen in Schweden für den Zusammenhang zwischen Kropfendemie und Topographie folgendes fest:

a) Tief- und Hochebenen, die mehr oder weniger flach sind, zeigen keine vermehrte Kropfhäufigkeit. Der endemische Kropf tritt an großen Abhängen häufiger auf.

b) Orte unterhalb eines freistehenden Berggipfels sind kropffrei. Dagegen können Orte unterhalb eines Gebirgsmassivs oder Höhenrückens vermehrte Kropfbildung zeigen.

c) Die Kropfgefährdung wächst mit dem Grad der Neigung des Gebirgszuges.

d) Tiefe Täler, die an beiden Seiten von steilen Abhängen begrenzt sind und weniger Licht bekommen, zeigen stärkeren Kropfbefall.

e) Vermehrte Kropfhäufigkeit wird durch die Lage an Wasserläufen, an Seen und Flußkrümmungen erheblich gefördert.

f) Dichter Wald begünstigt das Entstehen von Kropfendemien.

g) Die Kropfhäufigkeit ist an Nordhängen größer als an Südhängen.

3. Die Jodmangel-Theorie:

Lange bevor man Einblick in die Zusammenhänge zwischen Jodmangel und Struma gewann, wurden Kröpfe mit jodhaltigen Drogen und Salzen behandelt. Nach Klärung der hormonellen chemischen Stoffwechselvorgänge der Schilddrüse nahm die Jodmangeltheorie eine dominierende Rolle in der Ätiologie der Struma ein. Gestützt wurden diese Anschauungen durch gewisse Erfolge der

Jodtherapie und Vollsalzprophylaxe. Für die Gewährleistung der normalen Schilddrüsenfunktion ist die tägliche Jodzufuhr von 150 - 200 γ notwendig. Dieser Bedarf wird aus Nahrungsmitteln, Trinkwasser und z. T. aus der Luft gedeckt. Nun nimmt man an, daß bei unzureichender Jodzufuhr von außen die Bereitstellung der erforderlichen Schilddrüsenhormonmengen nicht möglich ist, und die kolloidarme Schilddrüse mit einer kompensatorischen Hypertrophie antwortet. Es entsteht so das Bild der Struma diffusa parenchymatosa, wie sie für die zentraleuropäischen Endemiegebiete typisch ist. Umfangreiche Untersuchungen von v. FELLENBERG und EGGENBERGER (1924) ergaben in den Endemiegebieten der Schweiz einen erheblichen Jodmangel im Trinkwasser und in der Nahrung. Andererseits brauchen Jodmangel und Kropf nicht immer parallel zu gehen.

4. Infektionstheorie:

Mit der Entdeckung der Mikroorganismen suchte man nach einem Erreger der endemischen Struma. KLEBS glaubte im Salzburger Kropfgebiet einen Struma-Kretinismus-Erreger gefunden zu haben. Auch Viren und Bakterientoxine wurden als Noxen angesprochen (BIRCHNER).

5. Erblichkeits-Theorie:

Die im Volksmund herrschende Meinung von der Vererbbarkeit des Kropfes konnte durch EUGSTER (1934/35) endgültig abgelehnt werden.

6. Soziale und hygienische Faktoren als Ursache des Kropfes:

Viele Forscher haben den Einfluß sozialhygienischer Momente auf die Kropfentstehung betont. Dazu berichtet SAEGESSER (1939), daß äußere Lebensbedingungen, Lebensweise, Ernährung, Kleidung und Wohnverhältnisse den endogenen Jodstoffwechsel günstiger gestalten können. Es handelt sich ja im wesentlichen um eine Störung der Jodumsetzungsgeschwindigkeit in der Peripherie, die von der Schilddrüsenfunktion abhängig ist, d. h. das Jodbindungsvermögen wird durch eine trägere Schilddrüse herabgesetzt (SAEGESSER) und hängt außerdem von Licht- und Ernährungsfaktoren ab. Dadurch rückt das

Strumaproblem auch in den Mittelpunkt sozialhygienischen Interesses, und die Forderung nach besseren Lebensbedingungen und sonnigen Bauten erhält hier seine Berechtigung. HAUBOLD (1950 (1)) hat in seiner Arbeit "Kropf- und soziale Struktur" erneut darauf hingewiesen, daß gerade diese Faktoren für die Genese der Struma von erheblicher Bedeutung sein können.

7. Bodenaufschluß-Theorie:

Der Einfluß der Boden-Radioaktivität auf die Schilddrüsenfunktion wurde von LANG und v. PFAUDLER (1922) vertreten. Spätere Untersuchungen konnten diese Theorie nicht bestätigen.

8. Der Kohlkropf:

Der experimentell erzeugte Kohlkropf von BLUM (1942) und den Amerikanern CLEMENTS u. WISHART (1956) hat nur theoretisches Interesse, da die Kohlmengen, die zur Erzeugung einer Struma notwendig sind auch unter ungünstigen Ernährungsverhältnissen nicht gegessen werden. Erwähnenswert ist aber die Entwicklung der Thiourazile aus diesen Versuchen.

9. Partielle Mangelernährung:

Unzureichende oder lang dauernde einseitige Ernährung mit Milchmehlspeisen ohne Obst und Gemüse begünstigt die Kropfbildung. Eiweißmangel wirkt durch Ausfall wichtiger Aminosäuren ebenfalls als wesentlicher Faktor. Ausschlaggebend ist auch die Qualität des Eiweißes. Besonders der kindliche Organismus bedarf der wachstumsanregenden Aminosäuren des tierischen Eiweißes. Heute werden 30 % des Gesamteiweißbedarfes aus tierischem Eiweiß gedeckt; das Fehlen desselben setzt den Körper außerstande Zellen aufzubauen, besonders auch die wichtigen Tyrosine (ZIEGELMAYER W.). Bei Fettmangel ist die Resorption der fettlöslichen Vitamine gestört, von denen das Vit. A im Stoffwechsel der Schilddrüse eine entscheidende Stellung einnimmt (HOFFMANN u. HAUBOLD (1950, 2)).

Zusammenfassend schreibt RICHARD (1952) für Europa wörtlich "so bleiben von den vielen Noxen, die man bisher auf allen möglichen Gebieten gesucht hat,

schließlich nur noch zwei entscheidende übrig: Der Jodmangel und der Vitaminmangel. Alle anderen Einflüsse sind lediglich im Sinne von Manifestationsfaktoren zu werten, die die Hauptfaktoren als Kropfnoxen begünstigen oder erst manifest werden lassen. Der Unterschied der äthiologischen Gesichtspunkte bei den einzelnen Endemien besteht lediglich darin, welche Noxe am jeweiligen Ort vorherrscht. In der Schweiz besteht in erster Linie ein Jodmangel, erst an zweiter Stelle ein Vitaminmangel. In Deutschland und Österreich liegen die Verhältnisse umgekehrt. Die skandinavischen Endemien sind wahrscheinlich reine Avitaminosen."

10. Urochrom-Uromelanin-Theorie:

In jüngerer Zeit hat HETTCHE die Trinkwasser-Theorie erneut aufgegriffen und das Kropfproblem unter völlig neuen Gesichtspunkten zu lösen versucht. Er ging bei seinen Versuchen zunächst von der Annahme aus, daß der durch tierische Exkrete bedingte Nitratgehalt des Wassers in Gebieten intensiver Weidewirtschaft eine Kropfnoxe darstellen könnte. Genaue Analysen ergaben jedoch überall Nitratmengen, die unter der schädlichen Dosis lagen. Bei weiteren Versuchen konnte er aus Jauche und Harn eine Filtrable Noxe elemenieren, die durch Erhitzen zerstört werden konnte. Es handelt sich hierbei um Urochrom-Uromelanin, das tierischem Harn entstammt und besonders im Frühjahr durch die Düngung hohe Werte im Trinkwasser erreicht. Der Stoff würde mit Hilfe einer von ihm angegebenen Bestimmungsmethode im Trinkwasser von Brunnen nachgewiesen, die sich in einem hygienisch zu beanstandenden Zustand befanden.

Urochrom Uromelanin entfaltet seine Wirkung analog dem Thiourazil. Es greift in den Stoffwechsel ein, in dem es durch seine Bindung mit Kupfer die Dehydrase inaktiviert, die bei der Jodination und Jodisation (siehe später) als Katalysator wirkt. Das Ergebnis ist also eine Fermentblockierung, die die Jodbildung verhindert und zu einer reaktiven Hyperplasie führt.

HETTCHE hat mit seiner Arbeit einen weiteren Beitrag zur Aufklärung der Vorgänge in der Schilddrüse gegeben. Die Theorie über die Kropfentstehung dürfte aber bei der heutigen Wasserhygiene nur geringe Bedeutung haben, da

vor allem in den Städten eine derartige Verunreinigung des Trinkwassers nicht wahrscheinlich ist.

4. Stoffwechsel der Schilddrüse und Pathogenese des Kropfes

Nach allgemein herrschender wissenschaftlicher Meinung (BANSI (1967, 1), WESPI (1956)) wird die Schilddrüsenhormonproduktion durch folgendes Reglersystem gesteuert: Die Schilddrüse erhält ihre normalen Wachstumsimpulse durch das thyreotrope Hormon des HVL. Sinkt bei normalem oder vermehrtem Verbrauch des Schilddrüsenhormons in der Peripherie der Schilddrüsenhormonspiegel des Blutes, so antwortet die Hypophyse mit einer vermehrten Thyreotropinausscheidung. Ein genügend hoher Schilddrüsenhormonspiegel wirkt wiederum bremsend auf die Thyreotropinausscheidung. Kann die Schilddrüse dem stimulierenden Impuls der Hypophyse nachkommen und vermehrt Hormon produzieren, dann ist das Gleichgewicht wieder hergestellt. Wird eine vermehrte Hormonproduktion durch irgendwelche Faktoren unmöglich gemacht, dann kommt es als Antwort auf den dauernd weiterbestehenden Wachstumsimpuls der Hypophyse zur kropfigen Vergrößerung der Schilddrüse.

Durch die Kenntnisse der verschiedenen Stadien des Jodeinbaus bei der Synthese der Schilddrüsenhormone lassen sich die mannigfaltigen Störungsmöglichkeiten erklären, aus denen letzlich ein Schilddrüsenhormonmangel entstehen kann.

Das Jod wird als Jodid aufgenommen und in der Schilddrüse angereichert (Jodination). Durch oxydative Fermente wird es in elementares Jod überführt und in die Tyrosine eingebaut (Jodisation), die durch Kondensation zweier Thyrosine zu den Thyroninen umgewandelt, an ein Globulin gebunden und so gespeichert werden. Bei Bedarf wird das Globulin wieder abgespalten und das Hormon tritt in die Blutbahn über.

Die Schilddrüsenfollikel haben die Fähigkeit, das Nahrungsjod, das im Darm und in der Leber zum Jodion abgebaut wird und als Jodid in den Blutkreislauf gelangt, zusammen mit dem aus dem intermediären Jodstoffwechsel anfallenden Jodid auf das 25- bis 100fache gegenüber der Blutkonzentration in sich anzureichern. Dieser Vorgang der Jodination der durch das Ferment Jodinase und Cu katalysiert wird, regelt sich selbst, indem mit steigendem Blutjodidangebot

die Jodbindung in den Follikelzellen sich verlangsamt, bis sie bei 35 γ J/100 ml Blut ganz aufhört. Halogen-ähnliche Fremdionen können bei entsprechender Konzentration das Jodion verdrängen, so daß das Ferment Jodinase nur diese Fremdionen (Fluor, Perjodat, Thiozyanat, Chlorat, Perchlorat) in der Schilddrüse anreichert (Substratkonkurrenz).

Das an die Schilddrüsenzelle fixierte Jodion wird durch einen noch nicht vollständig bekannten Fermentkomplex (Perjodase, Cytochromoxydase usw.) zum elementaren Jod, zu J_2, oxydiert (Vorgang der Jodisation).

Das hochaktivierte J_2 lagert sich an Tyrosin an Stelle 3 und 5 ein, so daß Dijodtyrosin und Monojodtyrosin entsteht. Durch Kondensation von 2 Molekülen Dijodtyrosin bildet sich das Schilddrüsenhormon Thyroxin, durch Kondensation von einem Mol Dijodtyrosin und einem Mol Monojodtyrosin das Schilddrüsenhormon Trijodthyronin.

Beide Hormone werden unter Bindung an Globulin als Thyreoglobulin intrathyreoidal gestapelt und im Bedarfsfall nach hydrolytischer Spaltung durch eine Protease, deren Aktivität vom Thyreotropen Hormon (TSH) des HVL gesteuert wird, ins Blut abgegeben (STURM (1968)).

Wird der lange Weg an irgendeiner Stelle unterbrochen, sei es durch Jodmangel, oder durch Verhinderung des Jodeinbaus in das Hormon, so resultiert ein Hormonmangel, der die Hypophyse zu dauernder Thyreotropinausschüttung anregt, was eine kompensatorische Hyperplasie der Schilddrüse zur Folge hat.

Nach BANSI (1964 (2)) lassen sich die Möglichkeiten für einen Hormonmangel in 3 Hauptgruppen unterteilen:

1. Mangel an Hormonbausteinen, insbesondere Jod (exogener Jodmangel).

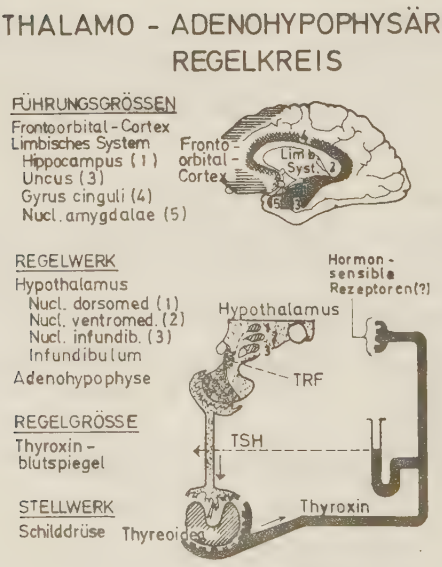
2. Störung der Hormonsynthese (endogener Jodmangel)
a) Hemmung der Jodspeicherung (Jodination)
b) Hemmung des Jodeinbaus in das Aminosäuregerüst (Jodisation).

3. Peripher bedingte Schwankungen des Hormonbedarfs (z. B. Steigerung des Hormonbedarfs in der Schwangerschaft).

Während man noch vor einigen Jahren den Regelkreis auf Hypophyse und Schild-

drüse bezog, rechnet man auf Grund neuerer Erkenntnisse noch den Hypothalamus mit dem "Thyreotropin-releasing-factor" hinzu. Noch unbekannt in der Struktur aber sicher in der klinischen Wirkung ist die sog. "Exophthalmus-producing-substance". Ein weiterer Faktor wurde in dem sog. "Long-acting-Thyreoid-stimulator" gefunden, der möglicherweise aus dem Thymus kommt oder aus den Thymozyten. Ein weiterer Aspekt ergibt sich aus der Auto-Aggressions-Immunologie der Schilddrüsenerkrankung - ein Gebiet auf dem derzeit noch keine endgültigen Aussagen möglich sind (BANSI (67, 2)).

Abb. 3 Die zentral-nervöse Steuerung der Schilddrüsenfunktion aus STURM (1967).



III. UNTERSUCHTE STICHPROBE IM KREIS WEILHEIM/OBB.

Auf Anregung von Prof. SALLER und Prof. HAUBOLD, die leider beide vor Abschluß dieser Arbeit verstorben sind, wurde im Frühjahr 1968 im Kreis Weilheim/Obb. eine Erhebung über die Häufigkeit von Strumen bei Schulkindern durchgeführt. Es wurden etwas mehr als die Hälfte der ländlichen Schulorte und der Bergwerksort Peißenberg für die Untersuchung ausgewählt. Bei der Durchführung der Untersuchungsvorbereitung wurde ich vom Mitarbeiter Prof. HAUBOLD's, Dr. med. Walter LOEW, unterstützt. In diesem Gebiet wurden schon in den vergangenen Jahren mehrere Untersuchungen über die Kropfhäufigkeit vorgenommen (BAUER, HAUBOLD, LOEW, ARNDTZ). Zweck der Untersuchung war zu ermitteln welche Veränderung der Kropfhäufigkeit in der letzten Zeit erfolgte. Auf die früheren Untersuchungen soll später noch näher eingegangen werden.

1. Geographische Zusammensetzung der untersuchten Stichprobe

Der Kreis Weilheim ist ein Teil des Endemiegebietes im oberbayerischen Voralpenland. Die Ortschaften liegen in dem hügeligen Gelände verstreut in Höhenlagen zwischen 500 und 700 m ü.d.M.. Das Untersuchungsprogramm umfaßte die Schulen Peißenberg und 24 Dörfer. Bei der Auswahl des Materials wurden Orte gewählt, die noch stark bäuerlich geprägt sind und in den letzten 10 - 15 Jahren keine wesentliche Änderung der sozialen Struktur erfahren haben. Der überwiegend ländliche Teil der dort ansässigen Bevölkerung betreibt hauptsächlich Milchwirtschaft und Viehzucht und wenig Ackerbau. Früher war die Ernährung meist einseitig und wurde aus bodenständigen Nahrungsmitteln gedeckt. Sie bestand vorwiegend aus Mehlspeisen, Milch, geräuchertem Fleisch, Butterschmalz und Speck. Gemüse und Seefische waren Seltenheiten, was teilweise auch auf die schlechte Verkehrslage der einzelnen Ortschaften zurückzuführen war. In den letzten Jahren begann jedoch mit dem zunehmenden Fremdenverkehr in gewisser Hinsicht eine Änderung der Lebensgewohnheiten. Die Ausbreitung des Verkehrsnetzes brachte eine Änderung der Ernährungsweise mit sich, der Anteil der Eigenerzeugung bei den verzehrten Nahrungsmitteln ging deutlich zurück. In nahezu jedem größeren Dorf sind nun Frischgemüse,

Obst und Fisch das ganze Jahr über erhältlich.

Die Landschaft zeigt ein vielgestaltiges Bild und weist viele Einödhöfe auf, die überall in der Gegend verteilt liegen. Die Ermittlung lokaler Faktoren stößt auf Schwierigkeiten. Auffallend ist vor allem die Tatsache, daß Orte mit hoher Kropfhäufigkeit nur wenige Kilometer von solchen mit niedriger Strumahäufigkeit entfernt liegen.

In den Jahren 1944 - 1945 wurde die Struktur der Bevölkerung durch das Ansiedeln von Flüchtlingen und Evakuierten stark verändert. Damals herrschte allgemein Arbeitslosigkeit und große Not. Ein Teil der Bevölkerung, besonders die Zuwanderer, zog deshalb in den darauffolgenden Jahren wieder in die Städte ab. Jetzt nach 25 Jahren wurde die Unterscheidung in Einheimische und Flüchtlinge fallengelassen, da die heutigen Schulkinder hier geboren sind und zum Teil aus Ehen stammen, bei denen ein Elternteil einheimisch, der andere aber zugezogen ist; eine Abgrenzung in zwei Gruppen ist nicht mehr möglich.

2. Untersuchungsmethode

Um festzustellen inwieweit die nach dem zweiten Weltkrieg aufgetretene Kropfwelle im Abklingen ist, wurde in den Gebieten um Weilheim und Peißenberg eine Reihe von Schuluntersuchungen vorgenommen. Angaben über Kropfhäufigkeit sind schon von früheren Jahren aus diesem Gebiet vorhanden. Um die Möglichkeit eines Vergleichs der Untersuchungsergebnisse zu schaffen wurde auch diesmal an der bewährten Kinderuntersuchung festgehalten. Eine Untersuchung der Gesamtbevölkerung würde natürlich eine objektivere Aussage über die Kropfhäufigkeit eines Gebietes zulassen. Eine Untersuchung in diesem Umfang wäre jedoch wegen organisatorischer und technischer Schwierigkeiten praktisch nicht durchführbar.

Es ist bekannt, daß der Kropf im jugendlichen Alter, d. h. etwa bis zum 20. Lebensjahr häufiger auftritt als bei Erwachsenen. Dies ist in erster Linie durch die Pubertätsstruma bedingt. Diese bilden sich aber unter physiologischen Verhältnissen in der Regel wieder zurück. Es wurde also bei unseren Untersuchungen jeweils nur eine bestimmte Altersgruppe erfaßt.

Zur Beurteilung der Intensität einer Kropfendemie ist es unbedingt notwendig

ein Einteilungsschema für die unterschiedlich stark entwickelten Schilddrüsenvergrößerungen heranzuziehen. HUNZIKER hatte 1907 eine Flächenmessung der Struma angegeben, die sich aber nicht durchsetzte. In den letzten Jahren wurde von den meisten Forschern in Deutschland das Schema der Schweizer Kropfkommission übernommen, nach dem die meisten statistischen Erhebungen bei Schulkindern in der Folgezeit durchgeführt wurden (FUCHS, GRIMM, HAUBOLD, HILPOLTSTEINER, WAGNER, HUBER). In seiner Einteilung unterscheidet man 5 Typen:

Typ 0 Drüse nicht oder kaum palpabel.
Typ I Drüse nicht sichtbar jedoch deutlich palpabel.
Typ II Drüse palpabel und im Profil sichtbar.
Typ III Drüse deutlich vergrößert.
Typ IV Drüse sehr stark vergrößert mit deutlich abgrenzbaren Knoten.

Von EGGENBERGER wurde die Ansicht vertreten, daß, sobald für den geübten Untersucher während des Schluckaktes eine Schilddrüse überhaupt fühlbar wird, sie nicht mehr als normal angesehen werden kann. Bei unseren Untersuchungen wurden jedoch als Kropf nur die Typen II - IV bezeichnet.

Die Palpation der Schilddrüse erfolgte nach der von DE QUERVAIN in seinem Buche Chir. Diagnostik angegebenen und von der Schweizer Kropfkommission empfohlenen Art: Palpation mit beiden Zeige- und Mittelfingern von hinten bei leicht nach vorne gebeugtem Kopf.

Naturgemäß haften einer solchen Untersuchungsmethode, die sich auf das Augenmaß und das Tastgefühl beschränkt, gewisse Mängel an. Neben diesem subjektiven Faktor, der sich auf den Untersucher bezieht, ist auch auf die allgemeine Konstitution des Kindes, ob Astheniker oder pyknischer Habitus, ob Schlank- oder Dickhals, ob Kurz- oder Langhals hinzuweisen. Es ist weiter von Bedeutung das wechselhafte Ausmaß des subcutanen Fettgewebes im Halsbereich. Davon abgesehen ist der Aufbau der Struma nicht sicher feststellbar, ebensowenig wie der jeweilige Funktionszustand durch diese Methode nicht zu erfassen ist. Die Untersuchungen ermitteln somit nur einen groben Umriß über die Stärke der Kropfendemie im Untersuchungsgebiet. Auf genauere klinische Untersuchung müßte wegen des großen Umfanges der statistischen Er-

hebung verzichtet werden. Die kleinen eventuellen Fehlerquellen der individuellen Beurteilung können unberücksichtigt bleiben, falls die gleiche Untersuchergruppe alle Orte nach "ihrem Schema" kontrolliert. Leider stehen z. Z. keine genaueren Untersuchungsmethoden zur Verfügung.

Die Registrierung der Kinder erfolgte nach vorgedruckten Formularen mit folgenden Daten:

1. Name, Geburtsort und Geburtsdatum.
2. Beruf des Vaters.
3. Zahl der Geschwister und wievieltes Kind.
4. Angaben über bereits stattgefundene Behandlung.
5. Strumatyp.
6. Wohnort.
7. Weitere Kropffälle in der Familie.

Die Erhebung wurde mit Genehmigung der zuständigen Gesundheits- und Schulbehörden in der Zeit von Mai bis Juli 1968 durchgeführt. Durch die tatkräftige Mitarbeit der Schulleitungen und der Lehrerschaft, die die Erhebungslisten vorbereiteten und uns mit ihren Kenntnissen der Familienverhältnisse in Zweifelsfällen berieten, konnte ein reibungsloser Ablauf der Untersuchung erreicht werden. Allen diesen Helfern sei an dieser Stelle herzlichst gedankt.

3. Untersuchungsergebnis

Im Landkreis Weilheim wurden insgesamt 3302 Schulkinder im Alter von 6 - 14 Jahren untersucht. Bei 1390 Kindern ergab sich eine Vergrößerung der Schilddrüse, das entspricht einer durchschnittlichen Kropfhäufigkeit von 42 %.

a) Vergleich der Kropfhäufigkeit zwischen den einzelnen Ortschaften der untersuchten Stichprobe

Bei Gegenüberstellung der ermittelten Ergebnisse in den einzelnen Ortschaften (siehe Tabelle 1 u. Abb. 4) fallen erstaunlich große Unterschiede auf. Neben Orten mit geringer prozentualer Kropfhäufigkeit liegen solche mit sehr hoher. Der größte Unterschied besteht zwischen Aidling und Marnbach, die Prozentzahlen der Kropfhäufigkeit schwanken zwischen 26 % und 69 %. In den benach-

Tabelle 1: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV nach Ortschaften getrennt

Ort	Stichproben-umfang	Kropftyp 0 + I n	0 + I %	Kropftyp II - IV n	II - IV %
Aidling + Riegsee	53	39	74	14	26
Antdorf	82	36	44	46	56
Bernried	78	32	41	46	59
Eberfing	108	57	53	51	47
Eglfing	51	34	67	17	33
Etting	39	23	59	16	41
Forst	91	52	57	39	43
Grossweil	110	67	61	43	39
Habach	87	49	56	38	44
Haunshofen	66	38	58	28	42
Huglfing	161	95	59	66	41
Iffeldorf	160	95	59	65	41
Magnetsried	21	12	57	9	43
Marnbach	50	18	36	32	64
Oberhausen	144	78	54	66	46
Obersöchering	106	68	64	38	36
Pahl	96	53	55	43	45
Polling	116	73	63	43	37
Schlehdorf	105	70	67	35	33
Seeshaupt	151	108	71	43	29
Sindelsdorf	77	48	62	29	38
Spatzenhausen	57	40	70	17	30
Uffing	150	100	67	50	33
Wessobrunn	91	54	59	37	41
Peißenberg	1052	537	54	479	46

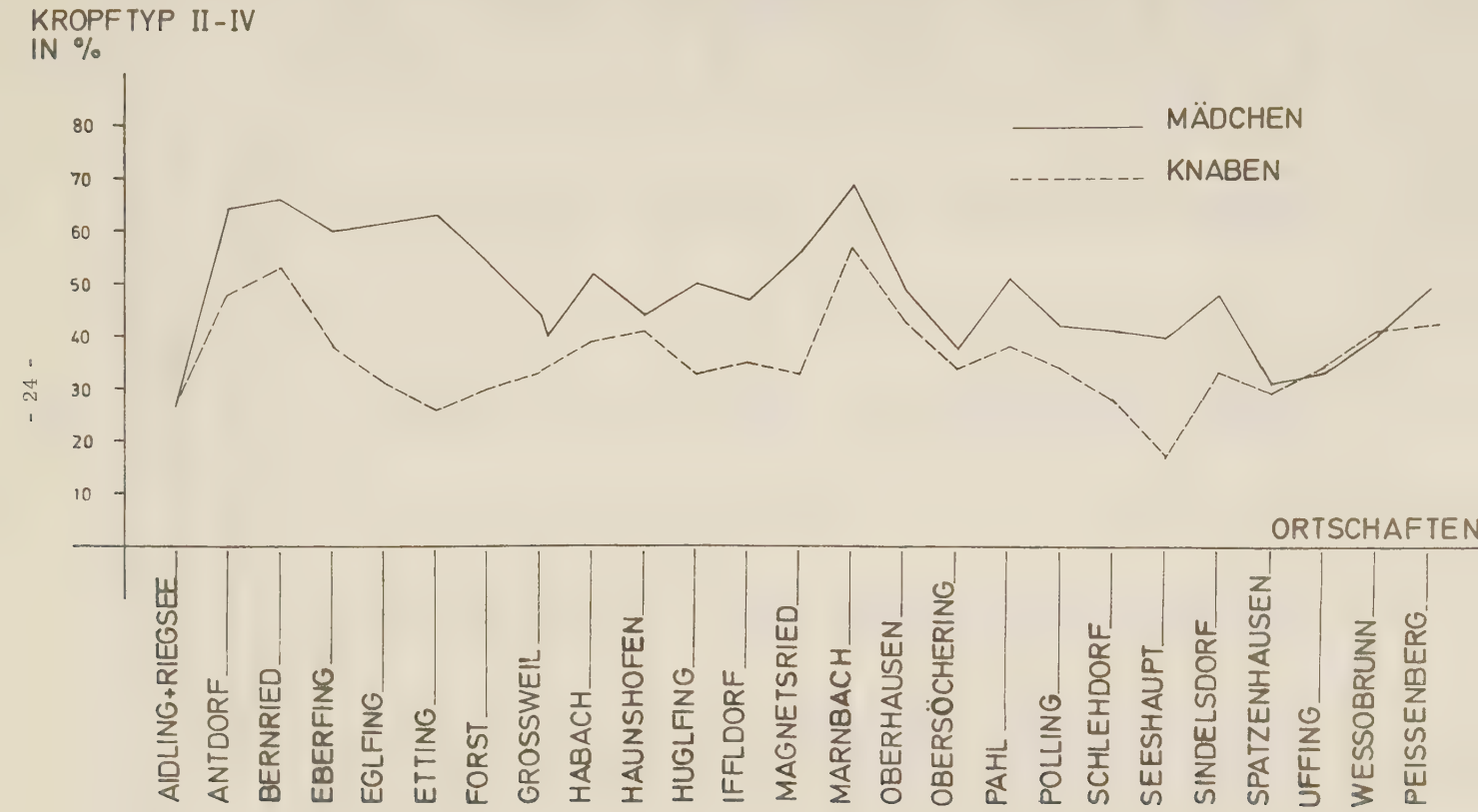
Tabelle 2 a: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV
getrennt nach Ortschaften bei Knaben

Ort	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
Aidling + Riegsee	22	16	73	6	27
Antdorf	40	21	52,5	19	47,5
Bernried	40	19	47,5	21	52,5
Eberfing	61	38	62	23	38
Eglfing	29	20	69	9	31
Etting	23	17	74	6	26
Forst	43	30	70	13	30
Grossweil	51	34	67	17	33
Habach	54	33	61	21	39
Haunshofen	34	20	59	14	41
Huglfing	83	56	67	27	33
Iffeldorf	83	54	65	29	35
Magnetsried	12	8	67	4	33
Marnbach	21	9	43	12	57
Oberhausen	74	42	57	32	43
Obersöchering	50	33	66	17	34
Pähl	45	28	62	17	38
Polling	68	45	66	23	34
Schlehdorf	61	44	72	17	28
Seeshaupt	76	63	83	13	17
Sindelsdorf	52	35	67	17	33
Spatzenhausen	31	22	71	9	29
Uffing	64	42	66	22	34
Wessobrunn	51	30	59	21	41
Peißenberg	543	314	58	229	42

Tabelle 2 b: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV getrennt nach Ortschaften bei Mädchen

Ort	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
Aidling + Riegsee	31	23	74	8	26
Antdorf	42	15	36	27	64
Bernried	38	13	34	25	66
Eberfing	47	19	40	28	60
Eglfing	22	14	64	8	36
Etting	16	6	37	10	63
Forst	48	22	46	26	54
Grossweil	59	33	56	26	44
Habach	33	16	48	17	52
Haunshofen	32	18	56	14	44
Huglfing	78	39	50	39	50
Iffldorf	77	41	53	36	47
Magnetsried	9	4	44	5	56
Marnbach	29	9	31	20	69
Oberhausen	70	36	51	34	49
Obersöchering	56	35	62	21	38
Pähl	51	25	49	26	51
Polling	48	28	58	20	42
Schlehdorf	44	26	59	18	41
Seeshaupt	75	45	60	30	40
Sindelsdorf	25	13	52	12	48
Spatzenhausen	26	18	69	8	31
Uffing	86	58	67	28	33
Wessobrunn	40	24	60	16	40
Peißenberg	509	259	51	250	49

ABB. 4 : PROZENTUALE KROPFHÄUFIGKEIT IN DEN EINZELNEN ORTSCHAFTEN



barten Orten Bernried und Seeshaupt, beide am Seeufer gelegen und nur 6 km voneinander entfernt, schwankt die Strumahäufigkeit zwischen 60 % und 40 %, oder Antdorf und Iffeldorf, Distance 3 km, prozentuale Kropfhäufigkeit 64 % und 47 %. Von einer auch nur annähernd vorhandenen gleichmäßigen Verteilung der Kropfhäufigkeit kann also nicht die Rede sein. Eine stärkere Strumahäufigkeit innerhalb eines zusammenhängenden Gebietes ist nirgends zu finden.

Die regional unterschiedliche Kropfhäufigkeit läßt sich nicht durch geographisch bedingte Unterschiede erklären, denn die geologischen Formationen sind im untersuchten Gebiet als annähernd gleich zu bezeichnen, alles ist Voralpenland.

Ländliche Bevölkerungsanteile den städtischen Anteilen meiner untersuchten Stichprobe gegenübergestellt zeigen bezüglich der Kropfhäufigkeit keinen wesentlichen Unterschied. Wie aus Tab. 3 u. 4 zu ersehen ist, beträgt die Häufigkeit der Strumen in Peißenberg 46 % (Industrieort), in den 24 untersuchten Dörfern 41 % (Land).

b) Beziehung zwischen Kropf, Alter und Geschlecht

Die verschieden starke Entwicklung der Schilddrüse ist nun weiter abhängig vom Alter und Geschlecht der Kinder.

Nach ASCHOFF erfolgt die Entwicklung der Schilddrüse in verschiedenen Phasen, die grundsätzlich in kropffreien Gegenden und in Kropfgebieten in ähnlicher Weise beobachtet werden können (BANSI 1955).

1. Neugeborenenschwellung der Schilddrüse.
2. Rückbildung in der Kindheitsperiode.
3. Präpubertäts- und Pubertätsschwellung der Schilddrüse.
4. Rückbildung in der Postpubertätsphase.
5. Normale Schilddrüse der Erwachsenen in aufsteigender Periode des Lebens.
6. Altersatrophie der Schilddrüse in der absteigenden Lebensperiode.

ORATOR und SCHLEUSINGER berichten von besonderen Charakteristika im Wachstumsablauf der Schilddrüse in Kropfgebieten: Die Wachstumskurve der

Tabelle 3: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV in Peißenberg bei Knaben und Mädchen

	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
Knaben	543	314	58	229	42
Mädchen	509	259	51	250	49
zusammen	1052	537	54	479	46

Tabelle 4: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV in den 24 untersuchten Dörfern bei Knaben und Mädchen

	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
Knaben	1168	759	65	409	35
Mädchen	1082	580	54	502	46
zusammen	2250	1339	59	911	41

Schilddrüse erfolgt ungleichmäßiger, sie steigt zunächst steiler an und weist zwischen dem 3. und 5. Lebensjahr einen ersten Gipfel auf, die endemische Kinderzacke. Mit 6 - 7 Jahren kann eine neuerliche Senkung erfolgen, das sog. kindliche Minimum. Dann erfolgt ein rapider Anstieg, der zu einem Drüsengewicht führt, welcher das Doppelte oder Dreifache des Organgewichts aus kropffreien Gegenden aufweisen kann (v. LANZ-WACHSMUT). Jenseits des 30. Lebensjahres nimmt das Gewicht der Schilddrüse im Durchschnitt wieder ab. Mit dem Klimakterium kommt es dann in Kropfgebieten zur Knotenbildung (zitiert nach ZIEGELMAYER (1962)).

Das Alter der Kinder der untersuchten Stichprobe liegt zwischen 6 und 14 Jahren. Die Kropfhäufigkeit steigt mit zunehmendem Alter der Kinder ständig an, bei den Knaben von 30 % bei den 6jährigen,auf 47 % bei den 14jährigen; bei den Mädchen liegt die Strumahäufigkeit der 6jährigen bei 32 %,sie steigt aber bis zu 69 % bei den 14jährigen regelmäßig an (siehe Tab. 5 a und 5 b).

Beim Vergleich der Kropfhäufigkeit der 6- bis 9jährigen mit der der 10- bis 14jährigen zeigt sich eine Zunahme der Kropfhäufigkeit bei den Mädchen um 16 %, von 40 % der 6- bis 9jährigen auf 56 % der 10- bis 14jährigen; bei den Knaben liegt die Kropfhäufigkeit der 6- bis 9jährigen bei 34 %,die der 10- bis 14jährigen bei 42 %, der Unterschied der beiden Gruppen beträgt also bei den Knaben 12 % (siehe Tab. 6 a und 6 b).

Die Kropfhäufigkeit liegt also bei den Mädchen in allen Jahrgängen höher als bei den Knaben, der Anstieg der Kurve ist steiler (siehe Abb. 5). Da die Kropfhäufigkeit zur Pubertät hin zunimmt und wegen der früheren Pubertät der Mädchen ist der steilere Anstieg der Kurve der Mädchen gegenüber den Knaben zu erklären.

Beim Vergleich der Kropfhäufigkeit zwischen Knaben und Mädchen ergeben sich Geschlechtsunterschiede insofern, als durchschnittlich das weibliche Geschlecht die größere Schilddrüse hat. Obwohl der Unterschied im Umfang kaum merkbar ist, fällt er doch für die Außenform des weiblichen Halses ins Gewicht und ist mit eine Ursache dafür, daß der weibliche Kehlkopf weniger deutlich sichtbar ist (v. LANZ-WACHSMUT).

Tabelle 5 a: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV nach Geburtsjahrgängen bei Knaben

Jahrgang	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
1961	211	148	70	63	30
1960	253	172	68	81	32
1959	230	153	67	77	33
1958	247	155	63	92	37
1957	235	147	62	90	38
1956	190	110	58	80	42
1955	160	91	57	69	43
1954	138	74	54	64	46
1953	47	25	53	22	47
	1711	1073	63	638	37

Tabelle 5 b: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 9 + I und II - IV nach Geburtsjahrgängen bei Mädchen

Jahrgang	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
1961	191	129	68	62	32
1960	225	135	60	90	40
1959	242	139	57	103	43
1958	240	134	56	106	44
1957	211	104	49	107	51
1956	176	83	47	93	53
1955	155	60	39	95	61
1954	122	46	38	76	62
1953	29	9	31	20	69
	1591	839	53	752	47

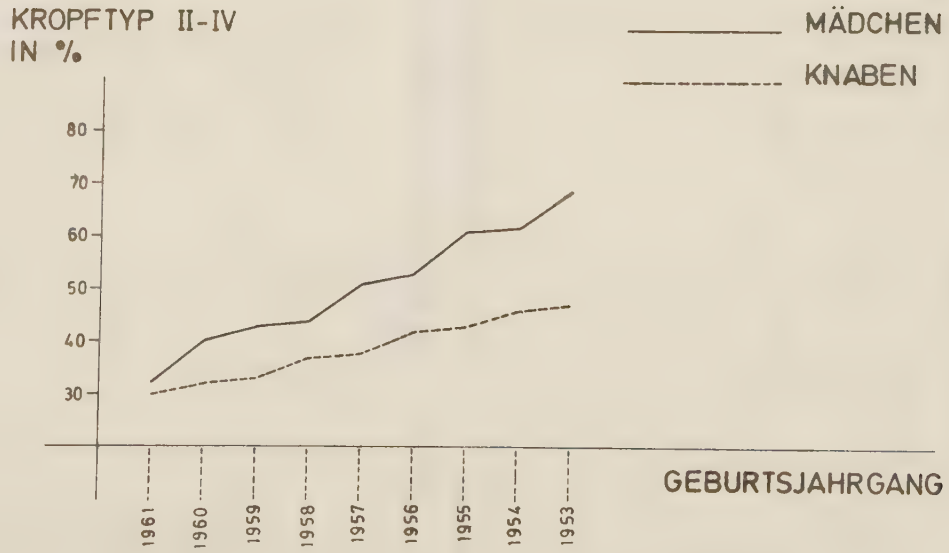
Tabelle 6 a: Verteilung der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV der 6- bis 9jährigen Knaben im Vergleich zu den 10- bis 14jährigen

Alter	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
6- bis 9-jährig	941	628	66	313	34
10- bis 14-jährig	770	445	58	325	42

Tabelle 6 b: Verteilung der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV der 6- bis 9jährigen Mädchen im Vergleich zu den 10- bis 14jährigen

Alter	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
6- bis 9-jährig	898	537	60	361	40
10- bis 14-jährig	693	302	44	391	56

ABB. 5: PROZENTUALE KROPFHÄUFIGKEIT NACH GEBURTSJAHREN (1953 - 1961)



Nach WEGELIN zeigen sich die Unterschiede schon bei Neugeborenen (♂: 2,72 g; ♀: 3,05 g), werden deutlicher zur Zeit der Geschlechtsreife (♂: 16,8 g; ♀: 30,1 g) und nehmen im höheren Alter wieder ab (♂: 24,0 g; ♀: 25,1 g). Während der Schwangerschaft wird die Schilddrüse größer, was als Zeichen gesteigerter inkretorischer Tätigkeit aufgefaßt wird (zitiert nach ZIEGELMAYER 1962).

VON PFAUNDLER wies bereits 1923 auf die größere Kropfhäufigkeit des weiblichen Geschlechts hin. Nach ASCHOFF liegt das Verhältnis der Kropfhäufigkeit zwischen Knaben und Mädchen wie 1:10. Bei der untersuchten Stichprobe lag die Kropfhäufigkeit bei den Mädchen bei 47 %,bei den Knaben bei 37 % (siehe Tab. 7), der durchschnittliche Kropfbefall liegt also bei den Mädchen um 10 % höher (siehe auch Abb. 4 und Tab. 2 a und 2 b).

c) Soziale Gliederung in bezug zur Kropfhäufigkeit

Von sozial bedingten Unterschieden in der Kropfentstehung wird, wie bereits erwähnt, immer wieder in der Literatur berichtet. Die Annahme, den Kropf auf Grund seines gehäuften Vorkommens in den unteren Volksschichten als eine "Armeleute-Krankheit" zu bezeichnen, lehnt jedoch HAUBOLD (1955) als zu eng und einseitig bezogen ab. Er konnte nämlich an Hand von genauen Untersuchungen im oberbayerischen Voralpengebiet bei Bauernkindern eine größere Kropfhäufigkeit feststellen als bei Kindern anderer sozialer Schichten. BAUER fand im gleichen Gebiet bereits im Jahre 1943/44 unter den Bauern eine größere prozentuale Häufigkeit an Kropfträgern als bei der übrigen Bevölkerung. Hier zeigte sich, daß nicht die infolge der Lebensmittelkarten kalorisch unzureichend ernährte Oberschicht, sondern die in ihren Ernährungsverhältnissen vom Kriege wenig beeinflußte Bauern- und Landbevölkerung einen stärkeren Kropfbefall aufwies. Bei der jetzigen Untersuchung wurde dieser Frage ebenfalls nachgegangen und versucht, bei der Auswertung ein Abhängigkeitsverhältnis von Struma und sozialer Struktur zu ermitteln. Um eine Vergleichsmöglichkeit zu haben, wurde bei der Gegenüberstellung von Kindern der verschiedenen elterlichen Berufsschichten wie in früheren Untersuchungen in

Tabelle 7: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II -IV bei Knaben und Mädchen

Geschlecht	Stichproben-	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV		Kropftyp I - III/(IV)	
	umfang	n	%	n	%	n	%
Knaben	1711	1073	63	638	37	313	18
Mädchen	1591	839	53	752	47	294	18

in sieben Berufsstände unterschieden:

1. Oberschicht (Akademiker, höhere Beamte, Großgrundbesitzer, Kaufleute).

2. Handwerker (selbständig).

3. Mittelstand (mittlere und kleinere Beamte, kleine Geschäftsleute und Gewerbetreibende, Angestellte).

4. Bauern.

5. Arbeiter.

6. Bergleute.

7. Fürsorgeempfänger (auch Arbeitslose).

Bei der Registrierung der väterlichen Berufe wurden in Zweifelsfällen die Lehrer über die häuslichen Verhältnisse der Kinder befragt. Dadurch konnte weitestgehend dem sozialen Milieu Rechnung getragen werden.

Aus der nachstehenden Tabelle ist ersichtlich, daß die Kropfhäufigkeit der einzelnen sozialen Schichten zwischen 34 % und 47 % schwankt. Die größte Kropfhäufigkeit finden wir bei den Bauern; sie beträgt in Peißenberg 56 %, in den 24 Dörfern 46 %. Der Unterschied der Kropfhäufigkeit zu den anderen sozialen Berufsgruppen ist nicht sehr groß. Wie Tabelle 8 zeigt, liegen die Bergleute mit 47 % Kropfhäufigkeit in gleicher Höhe, dann folgen Fürsorgeempfänger mit 45 %, Handwerker mit 42 %, Mittelstand 36 % und schließlich die Oberschicht am wenigsten mit 34 %. Ein Vergleich zwischen Land und Stadt zeigt, daß die Verhältnisse ähnlich liegen (siehe Tab. 9 und 10). Die Reihenfolge der Berufsgruppen geordnet nach Kropfhäufigkeit ist die gleiche. Eine Ausnahme bilden die Fürsorgeempfänger, die am Land nur mit 24 % Kropfhäufigkeit behaftet sind, während bei ihnen in der Stadt eine Strumahäufigkeit von 67 % zu finden ist.

Verglichen mit früheren Untersuchungen ist die Kropfhäufigkeit bei den Bauern zwar noch am größten, der Unterschied zur Strumahäufigkeit der übrigen Berufsgruppen aber nicht sehr groß. Dies ist nicht verwunderlich, denn im Laufe der letzten 15 Jahre hat sich die Ernährungsweise und allgemeine Lebensform der Bauern stark verändert. Vor allem der Anteil der eigenen autochto-

Tabelle 8: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV nach Berufsgruppen

Berufsstand	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
Oberschicht	97	64	66	33	34
Handwerker	896	522	58	374	42
Mittelstand	491	314	64	177	36
Bauern	967	512	53	455	47
Arbeiter	507	320	63	187	37
Bergleute	409	216	53	193	47
Forsorgeempf.	98	54	55	44	45

Tabelle 9: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV nach Berufsgruppen in Peißenberg

Berufsstand	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
Oberschicht	39	27	69	12	31
Handwerker	272	150	55	122	45
Mittelstand	145	83	57	62	43
Bauern	98	43	44	55	56
Arbeiter	132	85	64	47	36
Bergleute	333	171	51	162	49
Fürsorgeempf.	48	16	33	32	67

Tabelle 10: Häufigkeit der Schilddrüsentypen 0 + I und II - IV nach Berufsgruppen in den 24 untersuchten Dörfern

Berufsstand	Stichprobenumfang	Kropftyp 0 + I		Kropftyp II - IV	
		n	%	n	%
Oberschicht	58	37	64	21	36
Handwerker	624	372	60	252	40
Mittelstand	346	231	67	115	33
Bauern	869	469	54	400	46
Arbeiter	375	235	63	140	37
Bergleute	76	45	59	31	41
Fürsorgeempf.	50	38	76	12	24

nen Nahrungsmittel ist stark zurückgegangen und der Verzehr an zugekauften Nahrungsmitteln erheblich gestiegen. So geht der Angleichung der Ernährungsweise der einzelnen Berufsgruppen eine Angleichung der Kropfhäufigkeit parallel.

Die Feststellung STINERS (1935) und WAGNER-JAUREGGS (1946), daß der Kropf in erster Linie eine Ernährungskrankheit ist, hat sich bei dieser Untersuchung bestätigt. Durch die ausreichende und vor allem abwechslungsreichere Nahrung ist es auch zu einem Abklingen der Kropfwelle gekommen. HAUBOLD (1950) fand auch schon 1948 bei seiner damaligen Untersuchung, daß die amerikanischen Kinder in Deutschland im Gegensatz zu unseren Kindern auch damals praktisch von Kröpfen freiblieben.

Daß der Carotinoid- bzw. Vitamin-A-Mangel in der Ernährung der bäuerlichen Bevölkerung eine erhebliche Rolle spielt konnte durch HAUBOLD (1951) und Mitarbeiter bewiesen werden. Die typische Ernährungsweise der Bauern wurde durch die Ablieferungspflicht während des Krieges stark beeinflußt. Früher konnte der gesamte Vitamin-A-Bedarf vorwiegend durch die Milchfette gedeckt werden. Mit dem Verbot der Butterschmalzbereitung fiel diese wichtige Vitamin-A-Reserve besonders während der Wintermonate fast ganz aus. Wenn auch in manchen Höfen schwarz gebuttert wurde, so waren die Rahmmengen, die täglich anfielen so klein, daß sie erst mehrere Tage standen, ehe sie verwendet wurden. Bei der Aufbewahrung von Rahm bilden sich aber Peroxyde, die das Vitamin A auf Grund seines ungesättigten Charakters rasch zerstören. Durch Lichteinwirkung und Oxydation geht die biologische Wertigkeit des Vitamin A verloren.

HAUBOLD und BUKATSCH (1955) konnte jedoch später die primäre Ursache der partiellen Mangelernährung auf eine Verarmung des Bodens an wichtigen Salzen zurückführen, die durch den Mangel an Mineraldünger, insbesondere an Phosphorsäure, während des Krieges entstanden war. Jahrelange Düngung mit Mist und Jauche führte in diesen Jahren zur Verschiebung der Flora und damit zu Mindererträgen an Carotin in der Pflanze.

Außer über Düngung und zu seltenes Mähen, neben dem oben genannten Einfluß von Düngung und anderen Bodenfaktoren auf den Carotingehalt der Pflanze,

müssen auch andere Faktoren eine Rolle spielen, die an die soziale Gliederung gebunden sind. Es zeigt sich, daß die sozial höheren Schichten eine merkbar geringere Kropfhäufigkeit aufweisen: Oberschicht 34 %, Mittelstand 36 % im Vergleich dazu Fürsorgeempfänger 45 %, Bauern und Bergleute 47 % Kropfhäufigkeit (siehe Tab. 8). HAUBOLD hat zu dieser Frage in seinem 1955 erschienenen Buch "Kropf eine Mangelerkrankung" die Angaben zahlreicher Autoren und seine eigenen seit 1950 publizierten Untersuchungsergebnisse zusammengefaßt. Die 1968 durchgeführte Untersuchung hat diese Feststellung bestätigt.

Weiterhin spricht die in der hier vorgelegten Stichprobe festzustellende unterschiedliche Kropfhäufigkeit in einzelnen Berufsgruppen (siehe Tab. 8, 9 und 10) gegen die z. T. heute noch verbreitete Vorstellung, daß das Wasser oder sonstige biologische und klimatische Faktoren allein ausschlaggebend für die Entstehung der Struma seien. Bei dieser Fragestellung rückt dagegen immer näher die "Gesamtlebenshaltung" der Familien in den Vordergrund. Dazu gehören Auswahl, Herkunft, Zubereitung und Aufbewahrung der Speisen und Lebensmittel (HAUBOLD 1951).

Auffällig ist in diesem Zusammenhang auch die Beobachtung, daß die Kropfhäufigkeit bei den selbständigen Handwerkern und den Bauern bereits 1953 zurückgeht, während sie in den anderen Berufsgruppen noch ansteigt (siehe Abbildung 6). Eine Erklärung bieten möglicherweise die damaligen Unterschiede im Lebensstandard.

d) Vergleich mit früheren Untersuchungen

Wie bereits erwähnt, waren unserer Kropferhebung im Jahre 1968 schon Untersuchungen im gleichen Gebiet vorangegangen. Die erste große Reihenuntersuchung wurde von U. BAUER 1943/44 durchgeführt. Ihr folgte unter gleichen Bedingungen eine Untersuchung im Jahre 1948 durch HAUBOLD und BUBE. Eine 1951 begonnene Kontrolluntersuchung durch LOEW umfaßte allerdings nur 10 Ortschaften mit insgesamt 1180 Kindern. 1953 wurden von HAUBOLD, LOEW und ARNDTZ 6531 Schulkinder untersucht. Diese fünf Untersuchungen im Rahmen einer großen Kropferhebung haben nun zu folgenden Ergebnissen

ABB. 6 : PROZENTUALE KROPFHÄUFIGKEIT DER EINZELNEN BERUFSGRUPPEN IN DEN JAHREN 1943/44 - 1968

geführt.

Innerhalb eines seit langem bekannten Endemiegebietes zeigten 1943 etwa 22 % aller einheimischen Schulkinder eine sichtbare Schilddrüsenvergrößerung vom Typ II - IV. Während der Nachkriegsjahre erfolgte ein außerordentlich starker Anstieg der Kropfhäufigkeit auf 71 %, die 1951 mit 75 % ihren Höhepunkt erreichte. Im Jahre 1953 wurde ein allmählicher Abfall der Kropfhäufigkeit auf 61 % festgestellt. Bei der Untersuchung 1968 wurde eine weitere Senkung der Kropfhäufigkeit auf 42 % notiert. Wie zu erwarten war ist die Kropfwelle nach dem zweiten Weltkrieg abgeklungen (siehe Abb. 7 und 8).

ARNDTZ fand 1953 bei den Mädchen einen generell stärkeren Kropfbefall, der durchschnittlich um 10 % höher lag als bei den Knaben. Der gleiche Befund wurde auch bei dieser Untersuchung festgestellt, nur lagen die einzelnen Zahlenwerte entsprechend tiefer (siehe Tab. 7).

Bei einem Vergleich der unterschiedlichen Kropfhäufigkeit bei den einzelnen sozialen Schichten findet man, daß diese sich im ganzen verringert hat und sich der Unterschied zwischen den einzelnen Berufsgruppen vermindert hat. Eine Entwicklung, wie sie auch für die Körpergröße verschiedentlich beobachtet wurde (ZIEGELMAYER, G. 1950, 1962 (1)).

Die Kropfhäufigkeit ist bei den Bauern immer noch am größten, die Gruppen: Arbeiter, Handwerker, Mittelstand weisen keine größeren Unterschiede mehr in der Kropfhäufigkeit auf. Man kann annehmen, daß die zunehmende Angleichung in der Lebensweise aller Schichten, der allgemein höhere Lebensstandard und die relative Abnahme der bodenständigen Nahrungsmittel in der Ernährung zu dem Rückgang der Kropfhäufigkeit beigetragen haben.

Während bei der Untersuchung im Gebiet Weilheim 1953 bei 6,4 % der Mädchen und 4,1 % der Knaben reine Knotenkröpfe (vom Typ IV) festzustellen waren fand man bei dieser Stichprobe 1968, mit einer einzigen Ausnahme bei einem Kind in Habach, keine Knotenkröpfe mehr. Die Struma nodosa (Knotenkropf), die sich auf dem Boden der Struma diffusa entwickelt, wird dahingehend gedeutet, daß die Knotenbildung unvollkommene Kompensationsversuche in der durch Jodmangel zum Wachstum angeregten Schilddrüse sind. Unvollkommen sind diese Versuche deshalb, weil mit zunehmender Vergrößerung die

ABB. 7 : PROZENTUALE KROPFHÄUFIGKEIT IM LANDKREIS WEILHEIM / OBB. IN DEN JAHREN 1943 / 44 , 1948 , 1953 UND 1968 .

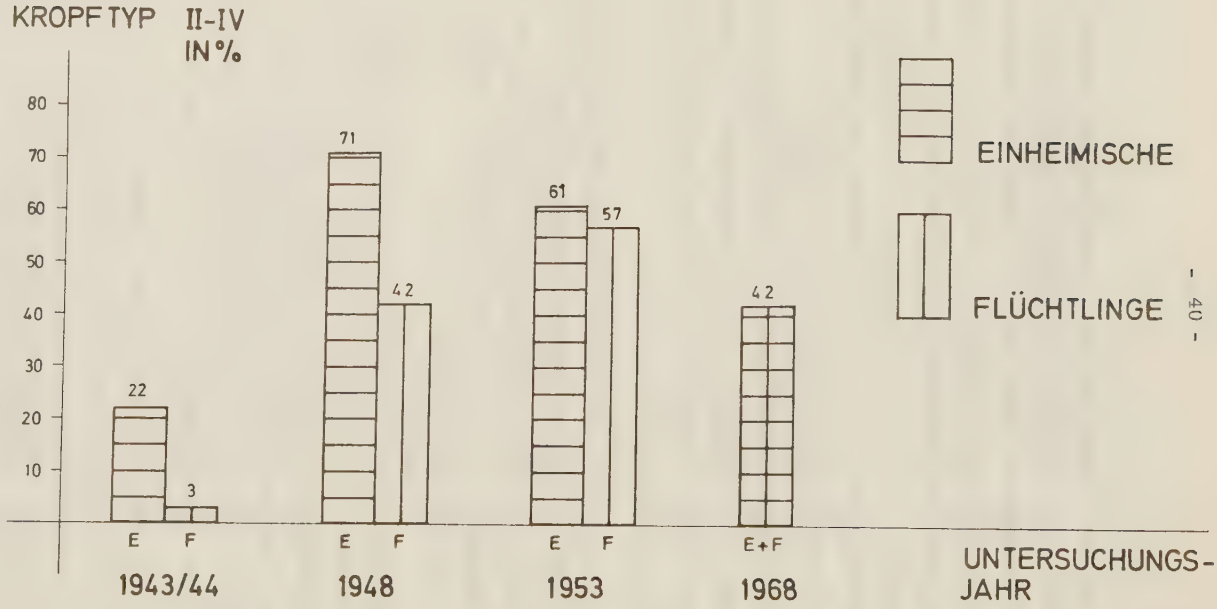
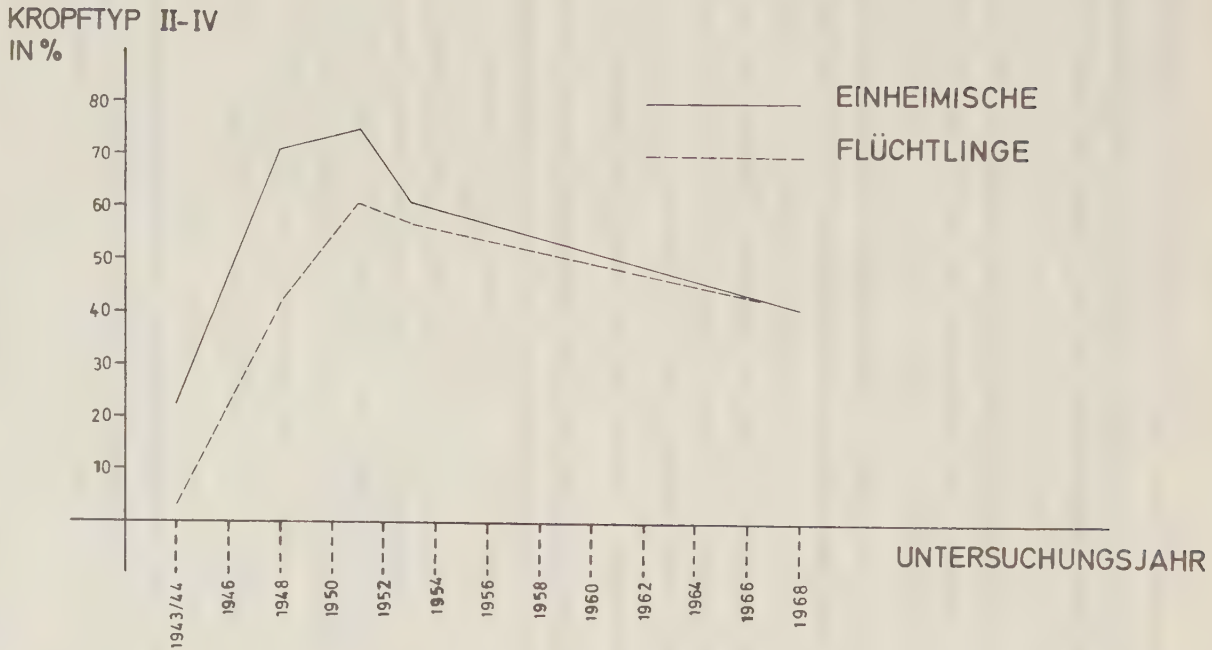


ABB. 8 : PROZENTUALE KROPFHÄUFIGKEIT IM LANDKREIS WEILHEIM / OBB. ZWISCHEN 1943/44 UND 1968



Knoten vielfach in ihrer spezifischen Struktur zugrunde gehen und weil sie sich durch starke Bindegewebskapseln gegen die Umgebung abdichten, so daß die Hormonabgabe aus den Kapseln vielfach erschwert ist (zitiert nach ZIEGELMAYER, G. 1962).

Durch die vermehrte Jodzufuhr ist der Knotenkropf, der als Ausdruck intrauterinen Jodmangels und verminderter Jodzufuhr während der frühen Kindheit gilt, zurückgegangen.

Daß der Jodmangel noch nicht ganz ausgeglichen ist zeigen die kleinen, flachen, nicht sicht- aber tastbaren Knoten in der Schilddrüse, die bei 607 Kindern, 294 Mädchen und 313 Knaben aller Kropfgruppen (I - III/(IV)) gefunden wurden (siehe Tab. 7). Bei einer eventuellen Streßsituation (z. B. Verschlechterung der Ernährung, verringerte Jodzufuhr) könnte es leicht wieder zu einem Anwachsen dieser Kropfform kommen.

Untersuchungen aus anderen Gebieten Bayern haben ergeben:

BAUER (1952) und seine Mitarbeiter stellten 1948 bis 1950 an mehr als 45.000 Schulkindern im südbayerischen Raum eine Kropfhäufigkeit fest, die in den einzelnen Landkreisen zwischen 40 und 80 % schwankt.

Aus dem Landkreis Pfarrkirchen berichtet HILPOLTSTEINER, daß die Bauernkinder mit durchschnittlich 50 % mehr mit Kropf behaftet sind als Kinder aller übrigen Stände. Er findet einen Kropfbefall bei den Einheimischen von 41 %, bei den Flüchtlingen 18 %. Davon sind die Flüchtlingskinder aus Böhmen und Ungarn etwa doppelt so stark belastet wie die aus Ostpreußen.

WAGNER findet im Kreise Miesbach 38 % einheimische und 24,1 % Flüchtlingskinder mit Kropf. Die verkehrsreicheren Orte um den Tegernsee, sowie die Bergwerksorte zeigen eine geringe Strumabildung. Im Chiemseegebiet erreicht die Kropfhäufigkeit eine Höhe von 80 %. Die einheimische Jugend von sog. Kropfnestern wie Reit im Winkel, war sogar bis zu 90 % vom Kropf befallen.

Es finden sich noch weitere vergleichbare Untersuchungen:

KRAMER stellte 1953 im Landkreis Tirschenreuth eine Kropfhäufigkeit von nur 13,4 % fest. Bei den Bauern in Waldsassen wurde der höchste Wert mit

61,5 % registriert.

HUBER machte 1955 Untersuchungen in den Landkreisen Traunstein und Berchtesgaden. In Berchtesgaden Stadt konnte er einen Rückgang der Kropfhäufigkeit von 48 % auf 31,4 % und in Berchtesgaden Land von 61,5 % auf 40,6 % verzeichnen. Die Vergleichszahlen stammen noch von SCHITTENHELM aus dem Jahre 1912.

Weiterhin fand ELBERN 1951 im Landkreis Donauwörth bei den Einheimischen eine Strumahäufigkeit von 38,7 % und bei den Flüchtlingen von 33,5 %. Die prozentuale Häufigkeit der Kropfträger war bei den Bauern mit 52 % am größten.

WALCHER stellte in Ellwangen an der Jagst eine durchschnittliche Kropfhäufigkeit von rund 22 % fest.

In allen diesen Endemiegebieten ist im allgemeinen ein deutlicher Rückgang der Kropfhäufigkeit zu beobachten.

Als Ursache für den Rückgang der Kropfhäufigkeit ohne systematische Jodprophylaxe wie in der Schweiz sind nach meiner Meinung zu nennen:

1. Eine Verbesserung der hygienischen Verhältnisse, sowie eine Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktionsmethoden in der Grünlandwirtschaft.

a) Normalisierung des Verhältnisses von N zu anderen Hauptdüngungsmitteln, daraus ergibt sich Änderung der Wiesenflora, damit Verbesserung des Carotinangebotes der Pflanze.

b) Erhaltung des Carotingehaltes durch Silierung und moderne Heutrocknungsverfahren.

2. Eine Änderung in der Lebensweise, weg von der autochtonen Ernährung.

3. Verwendung von jodiertem Salz auf Grund privater Initiative.

4. Statistische Überprüfung der Untersuchungsergebnisse

Wir möchten nun überprüfen, ob bei unseren im vorhergehenden Kapitel festgestellten Beobachtungen der Häufigkeitsunterschied den Zufallsbereich überschreitet und damit unsere Schlüsse auch berechtigt sind.

1. Theoretische Ausführungen:

Wenn, wie hier, die Daten der Untersuchung aus Häufigkeiten diskreter Kategorien bestehen, dann kann zur Signifikanzprüfung der Unterschiede zwischen zwei unabhängigen Gruppen der χ^2-Test benutzt werden.

Die zu prüfende Hypothese ist im allgemeinen, daß sich die beiden Gruppen im Hinblick auf irgendwelche Charakteristiken unterscheiden und daher auch im Hinblick auf die relative Häufigkeit, mit der die Gruppenmitglieder in die verschiedenen Kategorien fallen. Die Nullhypothese H_o, die besagt, daß die beobachteten Unterschiede zufällig seien, kann durch die folgende Größe getestet werden:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{r} \sum_{j=1}^{k} \left(\frac{O_{ij} - E_{ij}}{E_{ij}} \right)^2$$

mit: O_{ij} = beobachtete Anzahl der in der i-ten Zeile und der j-ten Spalte kategorisierten Fälle

E_{ij} = die unter der Nullhypothese H_o erwartete Anzahl der in der i-ten Zeile und der j-ten Spalte kategorisierten Fälle

df = Anzahl der Freiheitsgrade

r = Anzahl der Zeilen

k = Anzahl der Spalten

Die durch vorstehende Formel erhaltenen Werte von χ^2 sind annähernd verteilt wie Chi-Quadrat mit Anzahl der Freiheitsgrade df = (r-1) (h - 1).[1) 2)]

---

1) Vgl. dazu SIEGEL, Sidney, Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, Mc Grav-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London, 1956, S. 105.

2) Zum Problem der Freiheitsgrade vgl. auch Mc NEMARE, Quinn, Psychological Statistics, J. Wiley and Sons, Inc. New York and London, 3. Aufl. 1962, S. 212 - 214.

Um die erwartete Häufigkeit für jede Zeile (E_{ij}) zu finden, multipliziert man die beiden Grenztotalen, die zu einer bestimmten Zelle gehören, und dividiert dann das erhaltene Produkt durch die Gesamtzahl der Fälle, N.

Wenn die erwarteten Häufigkeiten in großer Übereinstimmung mit den beobachteten stehen, dann werden die Differenzen ($O_{ij} - E_{ij}$) natürlich klein sein und der Wert von χ^2 demgemäß auch. Bei einem kleinen Wert von χ^2 wird man die Nullhypothese, daß die beiden Sätze von Charakteristiken voneinander unabhängig sind, nicht verwerfen können (et vice versa).

Die genaue Schlußfolgerung geht wie folgt:

Ist der unter der Gültigkeit der Nullhypothese errechnete χ^2-Wert, χ_0^2, größer als der (bei dem gewünschten Signifikanzniveau α und der vorgesehenen Anzahl der Freiheitsgrade tabellierte χ^2-Wert [1], $\chi^2_{\alpha;df}$, dann wird die Nullhypothese verworfen, d. h. der Befund spricht dafür, daß die beobachteten Unterschiede signifikant sind.

Im Falle einer (2 x 2)-Anordnung ist es allerdings nicht notwendig, die erwarteten Häufigkeiten E_{ij} zu bestimmen, denn hier läßt sich χ_0^2 sofort aus den Daten ermitteln [2]:

$$\chi_0^2 = \frac{N\,(a \times d - b \times c)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

---

1) Tabellen finden sich in den meisten statistischen Lehrbüchern, vgl. etwa: SIEGEL, Sidney, Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, Mc Grav-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London, Appendix, 1956, S. 428 - 429.

2) Vgl. dazu: Zum Problem der Freiheitsgrade vgl. auch Mc NEMARE, Quinn, Psychological Statistics, J. Wiley and Sons, Inc. New York and London, 3. Aufl. 1962, S. 220. Hier sind auch Formeln zu finden, die Vereinfachungen bei der Berechnung von ^{2} erlauben, wenn es sich um 2 x r (Zwei-Spalten , r-Zeilen), k x 2 (k-Spalten, 2-Zeilen) und allgemein um k x r (k-Spalten, r-Zeilen) Tabellen handelt; vgl. ebenda, S. 228 - 229 und S. 231.

mit:

a	b	a+b
c	d	c+d
a+c	b+d	N

Bei vorstehender (2 x 2)-Anordnung [1] besteht zusätzlich die Möglichkeit, zur Signifikanzprüfung von Anteilswerten sich des sog. Sigma-Differenz-Verfahrens zu bedienen. [2]

Dem Verfahren liegt folgender Gedanke zugrunde:

Ist die Nullhypothese $H_o: 0_1 = 0_2$ (Gegenhypothese $H_1: 0_1 \neq 0_2$) richtig, so ist - wenn $n_1, n_2 \gg 0$; $0_1, 0_2$, weder nahe bei Null noch bei Eins - $D = p_1 - p_2$ annähernd normalverteilt mit Erwartungswert $E\,D = 0$ + mittlerer quadratischer Abweichung = $\sqrt{p\,(1-p)\,(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}$ [3] [4]

mit: n_i (i = 1, 2): Stichprobenumfänge

p_i (i = 1, 2): relative Häufigkeit in der jeweiligen Stichprobe eines Merkmals

---

1) d. h. bei Anzahl der Freiheitsgrade gleich Eins.

2) Vgl. dazu: Ebenda, S. 223 - 224. Vgl. auch GUILFORD, J. P. S. 299.

3) Bei dieser Betrachtung werden p_1 und p_2 als Zufallsvariable betrachtet.

4) Beim Vergleich der Anteilswerte 0_1, 0_2 zweier Grundgesamtheiten bei unabhängigen Stichproben ergibt sich als mittlere quadratische Abweichung $\sqrt{\frac{p_1\,(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2\,(1-p_2)}{n_2}}$. Der gesamte p-Wert $(p = \frac{n_1 p_1 + n_2 p_2)}{n_1 + n_2}$ wird deshalb genommen, weil die Nullhypothese $H_o: 0_1 = 0_2$ davon ausgeht, daß beide Stichproben aus derselben Grundgesamtheit stammen. Dann muß der Anteilswert für beide Hochrechnungen gleich sein, d. h. es gibt nur ein gemeinsames. Vgl. dazu SCHNEIDER, G.S. 53 - 54. Vgl. auch YULE , G.U. und KENDALL, M.G., S. 397 f.

0_i (i = 1,2): relative Häufigkeit eines Merkmals in der jeweiligen Grundgesamtheit

Die standartisierte Prüfgröße lautet dann:

$$z_o = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p\,(1-p)\,\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

ist nun das errechnete z_o größer als das aus der standartisierten Normalverteilungstabelle bei vorgegebenem Signifikanzniveau α (zweiseitiger Test) abgelesene z, dann wird H_o verworfen. Die Interpretation geht dann dahin, daß der Befund dafür spricht, daß die Anteilswerte verschieden sind.

Zwei Anmerkungen sind hier angebracht.

Anmerkung 1: Bei den Signifikanzprüfungen mittels des χ^2-Tests handelt es sich stets um einseitige Fragestellungen, während das Sigma-Differenz-Verfahren in dem hier interessierenden Zusammenhang ($H_o: 0_1 = 0_2$; $H_1: 0_1 = 0_2$) zweiseitig durchgeführt wird.

Anmerkung 2: Die Festlegung eines Signifikanzniveaus α [1] -- "level of significance" -- kann uns aus der der Untersuchung zugrunde liegenden Fragestellung geschehen. Bei den hier in Rede stehenden Fragen dürfte ein α von 0,05 bei den Entscheidungen über Signifikanz oder Nichtsignifikanz durchaus den Ansprüchen genügen. Entscheidungen, die mit $\alpha = 0{,}01$ oder gar mit $\alpha = 0{,}001$ getroffen werden, daher erst recht.

---

1) Ein α-Fehler (= Fehler erster Art) liegt dann vor, wenn eine tatsächlich richtige Hypothese aufgrund eines Stichprobenbefundes abgelehnt wird. α, die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein solcher Fehler auftritt, heißt Signifikanzniveau.

2. Empirische Daten:

a) Signifikanzprüfung der Anteilswerte von Kropfbildung bei Knaben und Mädchen mittels statistischer Verfahren (siehe Tab. 7):

aa) mit χ^2-Test:

	Knaben	Mädchen	
Kropf	638	752	1390
Nicht-Kropf	1073	839	1912
	1711	1591	3302

H_o: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Kropfbildung und Geschlecht.

H_1: Es besteht ein Zusammenhang zwischen Kropfbildung und Geschlecht.

Signifikanzniveau: $\alpha = 0,05$

$$\chi_o^2 = 33,6715$$

$$\chi_o^2 = 33,6715 > \chi^2_{0,05;\ df = 1} = 3,841$$

Die Nullhypothese wird bei diesem Signifikanzniveau verworfen. Es zeigt sich überdies, daß sie auch bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,001$ nicht haltbar ist ($\chi_o^2 = 33,6715 > \chi^2_{0,001;\ df = 1} = 10,827$).

Interpretation: Aufgrund des Stichprobenbefundes muß angenommen werden, daß die Unterschiede in den Anteilswerten sogar hochsignifikant sind.

bb) mit Sigma-Differenz-Verfahren:

$n_1 = 1711$; $p_1 = \frac{638}{1711}$: Knaben

$n_2 = 1591$; $p_2 = \frac{752}{1591}$: Mädchen

$H_o: \theta_1 = \theta_2$

$H_1: \theta_1 \neq \theta_2$ (zweiseitiger Test)

Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$

Prüfgröße: $z_o = \frac{|p_1 - p_2|}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = 5,802$

Da $z_o = 5,802 > z_{(\alpha = 0,05;\ \text{zweiseitig})} = 1,96$ wird H_o verworfen. Es zeigt sich, daß $z_o = 5,802\ z_{(\alpha = 0,001;\ \text{zweiseitig})} = 3,29$ wird H_o sogar bei diesem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,001$ verworfen.

Interpretation: Wie vorhin.

Fazit: Beide Verfahren liefern das gleiche Ergebnis: Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1 % läßt sich sagen, daß die Kropfhäufigkeit bei Mädchen höher liegt als bei Knaben.

b) Signifikanzprüfung der Anteilswerte von Kropfbildung bei Bauern und Nicht-Bauern (alle anderen sozialen Schichten) mittels statistischer Verfahren:

aa) mit χ^2-Test:

	Bauern	Nicht-Bauern	
Kropf	455	1008	1463
Nicht-Kropf	512	1490	2002
	967	2498	3465

H_o: Unterschiede in den Proportionen sind rein zufällig.

H_1: Unterschiede in den Proportionen sind nicht rein zufällig.

$$\chi_o^2 = 12,83$$

Signifikanzniveau: $\alpha = 0,001$

$$\chi_o^2 = 12,83 > \chi^2_{0,001;\ df = 1} = 10,827$$

Die Nullhypothese wird sogar bei diesem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,001$ verworfen.

Interpretation: Aufgrund des Stichprobenbefundes muß angenommen werden, daß die Unterschiede in den Anteilswerten hochsignifikant sind.

bb) mit Sigma-Differenz-Verfahren:

$n_1 = 967; \quad p_1 = \frac{455}{967}$: Bauern

$n_2 = 2498; \quad p_2 = \frac{1008}{2498}$: Nicht-Bauern

$H_o: \sigma_1 = \sigma_2$

$H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$ (zweiseitiger Test)

Signifikanzniveau $\alpha = 0,001$

$z_o = 3,582$

Da $z_o = 3,582 > z_{(\alpha = 0,001;\ \text{zweiseitig})} = 3,27$ wird H_o bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,001$ abgelehnt, d. h. der Befund spricht für einen signifikanten Unterschied.

Fazit: Beide Verfahren liefern das gleiche Ergebnis: Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1 % läßt sich sagen, daß die Verkropfung der Bauern höher ist als die der anderen sozialen Schichten.

c) Überprüfung ob ein Vergleich der Kropfhäufigkeit der verschiedenen sozialen Schichten berechtigt ist(siehe Tab. 8):

H_o: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Kropfhäufigkeit und sozialer Schicht.

H_1: Es besteht ein Zusammenhang zwischen Kropfhäufigkeit und sozialer Schicht.

Mit dem χ^2-Test erhält man nach 11 Gliedern ein $\chi_0^2 = 25,66$. Es genügt die Berechnung hier abzubrechen, denn es ergibt sich darauf schon ein χ_0^2-Wert, der bei 6 Freiheitsgraden folgenden Schluß zuläßt:

Da $\chi_0^2 \approx 25,66 \rangle \chi^2_{\alpha = 0,001;\ df = 6} = 22,457$ wird die Nullhypothese zurückgewiesen.

Interpretation: Aufgrund des Stichprobenbefundes muß angenommen werden, daß die Unterschiede in den Anteilswerten signifikant sind.

d) Überprüfung der Feststellung, daß die Kropfhäufigkeit regionär sehr unterschiedlich ist (siehe Tab. 1):

Unter der Voraussetzung, daß die Nullhypothese gilt, erhält man nach 31 Gliedern einen Wert von $\chi_0^2 = 56,194$. Bei diesem Wert von $\chi_0^2 = 56,194$ wurde der Rechenvorgang abgebrochen, da der Wert bei 24 Freiheitsgraden bereits folgende Folgerung erlaubt: Da $\chi_c^2 \approx 56,194 \rangle \chi^2_{\alpha = 0,001;\ df = 24} = 51,179$ wird die Nullhypothese zurückgewiesen. Der Befund spricht also dafür, daß ein Vergleich der Intensität des Kropfbefalls der einzelnen Ortschaften berechtigt ist.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

1. Bei einer im Jahre 1968 durchgeführten Kropferhebung im Kreis Weilheim/Obb. wurden 3302 Schulkinder im Alter von 6 - 14 Jahren untersucht.

2. Die Schilddrüse wurde nach dem Schema der Schweizer Kropfkommission in die Typen 0 - IV beurteilt.

3. Eine deutliche Schilddrüsenvergrößerung vom Typ II - IV konnte bei 42 % der Volksschüler nachgewiesen werden.

4. Die Kropfhäufigkeit in den einzelnen Orten des Landkreises wies beträchtliche Unterschiede auf.

5. Bei den Mädchen fand sich generell ein stärkerer Kropfbefall, der durchschnittlich um 10 % höher lag, als bei den Knaben. Die Kropfhäufigkeit betrug bei den Mädchen 47 %, bei den Knaben 37 %.

6. In der hier vorgelegten Stichprobe war die unterschiedliche Kropfhäufigkeit bei den einzelnen Berufsgruppen verschieden hoch; bei den Bauern war sie mit 47 % am größten.

7. Ein Vergleich mit früheren Untersuchungen die in den Jahren 1943/44, 1948 und 1953 im gleichen Gebiet durchgeführt wurden, läßt deutlich erkennen, daß die Kropfwelle zunächst anstieg, bei den Bauern und selbständigen Handwerkern 1948 ihren Höhepunkt erreichte, während bei den anderen Berufsgruppen der Gipfel erst im Jahre 1953 lag und dann langsam und stetig abfällt.

8. Alle Ergebnisse wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat und sog. σ-Differenzverfahren auf einem Signifikanzniveau von 0,1 % statistisch gesichert.

V. LITERATURVERZEICHNIS

ARNDT, H.J.: Der Kropf in Rußland.
Gustav Fischer Verlag, Jena 1931

ARNDTZ, J.: Die Häufigkeit der juvenilen Struma unter Einheimischen und Flüchtlingen im Kreise Weilheim/Obb. in der Zeit von 1943 - 1953.
med. Diss., Berlin 1955

BANSI, H.W.: Wandlungen im Erscheinungsbild, im Auftreten und in der Therapie der Schilddrüsenerkrankungen.
F. Bergmann Verlag, München 1953

BANSI, H.W.: Die Pathogenetischen Grundlagen der Schilddrüsenerkrankungen.
Münch. med. Wschr. 109 (1967), 2046 (1)

BANSI, H.W.: Welche Rolle spielt der Thymus bei den schweren adynamischen Thyreotoxikosen?
Münch. med. Wschr. 109 (1967), 2719 (2)

BAUMANN, E.: Über die Jodverbindungen der Schilddrüse.
Münch. med. Wschr. 17 (1896), 1

BÄUMER, R.: Zur Prophylaxe der Struma neonatorum.
med. Diss., München 1961

BAUER, J.: Der kindliche Kropf und seine Verhütung.
Med. Klin. 47 (1952) 530

BAUER, J.: Zur Prophylaxe des endemischen Kropfes.
Med. Klin. 50 (1955) 2104 - 2108

BEVER, K.: Der Kropf und seine Prophylaxe im bayer. Allgäu.
med. Diss., München 1950

BIRCHER, E.: Die geographische Verbreitung des endemischen Kropfes.
Bericht der internationalen Kropfkonferenz, Bern 1927

BIRCHER, E.: Das Kropfproblem.
Steinkopf Verlag, Dresden und Leipzig 1937

BLUM, F.: Verbreitung von Kropfnoxen im Pflanzenreich und Empfänglichkeit des Tierreichs gegenüber der Schädigung. Schweiz. med. Eschr. 72 (1942), 1301

BODECHTEL, G., und BRAUNBEHRENS: Schilddrüsenfunktion bei sogenannter euthyreoter Struma. Münch. med. Wschr. 109 (1967), 2346

BORNHAUSER, S.: Zur Geschichte der Schilddrüsen- und Kropfforschung im 19. Jhd.. Sauerländer, Arau 1951

BREITNER, B.: Die Erkrankungen der Schilddrüse. Springer Verlag, Wien 1928

BREITNER, B.: Forderungen nach zielbewußten Vorbeugungsmaßnahmen gegen den endemischen Kropf. Wien. med. Wschr. 90 (1940). 4

BREITNER, B.: Der Euthyreote Kropf. Med. Welt Nr. 3 (1950), 1

Mc. CLELLAND: Endemic goitre. Chileau iodine educational bureau, London 1958

DIETERLE, TH.,und EUGSTER, J.: Über den Verlauf der Kropfendemie in einigen Schweizer Dörfern nach 20 Jahren. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1934

DIETERLE, TH., HIRSCHFELD, L., und KLINGER, R.: Studien über den endemischen Kropf. Münch. med. Wschr. 60 (1913), 1813

DUERST, U.: Die Ursachen der Entstehung des Kropfes. Huber Verlag, Bern 1941

EGGENBERGER, H.U.: Das Vollsalz zur Prophylaxe des Kropfes und Kretinismus. Bern und Leipzig 1924

EGGENBERGER, H.U.: Die Jodmangeltheorie und ihre Erfolge. Internat. Kropfkonferenz Bern (1933), 454

EGGENBERGER, H.U.: Vitamin A und Kropf. med. Diss., Zürich 1954

EICKHOFF, W.: Altes und Neues zum Kropfproblem. Dtsch. med. Wschr. 76 (1951), 171 - 174

EICKHOFF, W.: Zur Morphologie von Schilddrüse und Struma. Münch. med. Wschr. 106 (1964), 1811

EICKHOFF, W.: Die Schilddrüse, Morphologie, Funktion und Klinik. Joh. Barth Verlag, München 1965

ELBERN, I.: Kropfhäufigkeit bei der Volksschuljugend im Landkreis Donauwörth. med. Diss., München 1953

ERFURTH, W.: Endemischer Kropf (Thyreopathie in Südthüringen). Dtsch. Gesundh. Wes. 2 (1947), 348

ERFURTH, W.: Nachtrag zu: Endemischer Kropf (Thyreopathie in Südthüringen). Dtsch. Gesundh. Wes. 3 (1948), 83

EUGSTER, J.: Zur Erblichkeitsfrage der endemischen Struma. Genetische Untersuchungen über die Ursachen des Kropfes. Füssli Verlag, Zürich 1934/35

EUGSTER, J.: Der endemische Kropf. Schweiz. med. Wschr. 67 (1937), 219

EUGSTER, J.: Untersuchungsergebnisse über die Genese des endemischen Kropfes, eines Problems der geographischen Medizin. Schweiz. med. Wschr. 70 (1940), 1256

EUGSTER, J., und DIETERLE, R.: Vergleichende Kropfstudien in Spanien. Hlv. chir. Acta 19 (1952), 527 - 544

FREYSCHMIDT, P.: Schilddrüsenerkrankungen, ein Leitfaden für Klinik und Praxis. Thieme Verlag, Stuttgart 1968

FUCHS, R.: Beobachtungen über die Schilddrüsenentwicklung im Allgäu. Münch. med. Wschr. 87 (1940), 1409

FUCHS, W.: Zur Äthiologie und Therapie alimentärer Myxödeme. Dtsch. Gesundh. Wes. 2 (1948), 734 - 737

GEIGY, J.R.: Documenta Geigy. Wissenschaftliche Tabellen. 6. Aufl.
Copyright by J.R. Geigy Basel 1960

GRAB, W.: Chemie und Pharmakologie der Schilddrüsenhormone.
Münch. med. Wschr. 106 (1964), 1811

GRAB, W., und OBERDISSE, K.: Die medikamentöse Behandlung der Schilddrüsenerkrankungen.
Thieme Verlag, Stuttgart 1959

GRIMM, H.: Untersuchungen über Nachkriegsstruma in Mitteldeutschland.
Dtsch. Gesundh. Wes. 3 (1948), 449

GUILFORD, J.P.: Fundamental Statistics in Psychology and Education.
Mc. Graw-Hill Book Company, New York, London, Tokyo 1965, 299

HABERMANN, P.: Zur Jodbehandlung der Strumen im Kindesalter.
Kinderärztl. Prax. 16 (1948), 79

HABERMANN, P.: Strumahäufung bei Kindern in Urstromtälern.
Med. Klin. 44 (1949), 1609

HABERMANN, P.: Kropf und Landschaft.
Thieme Verlag, Leipzig 1956

HALLER, A.: Novi comment. soc. reg. scient.
Göttingen A. Bd. 1771 in ej. comm. de vento repenzi, p. 43

HASELOFF, O.W., und HOFFMANN, H.J.: Kleindes Lehrbuch der Statistik.
Walter De Gruyter & Co., Berlin 1968

HASTREITER, F.: Der Kropf. Satthals, Blähhals und Basedowsche Krankheit und deren Bekämpfung.
3. Aufl. Doerr Verlag, München 1935

HAUBOLD, H.:(1) Kropf und soziale Struktur.
Med. Klin. 45 (1950), 353

HAUBOLD, H.:(2) Die Bedeutung des Carotinoidmangels für die Entstehung der neuen Kropfwelle.
Münch. med. Wschr. 92 (1950), 9 - 12

HAUBOLD, H., LACKNER, A., SCHMIDT-LECHER, U., und RHODE, F.:
Neue therapeutische Erfahrungen mit Vit. A-Emulsionen.
Med. Klin. Wschr. 22 (1951), 38

HAUBOLD, H.:
Der Kropf, eine Mangelerkrankung.
Verlag Friedrich Find, Stuttgart und Plieningen 1955

HAUCKE:
Über den Kropf in Schlesiens Mittelgebirgen.
Med. u. Chirurgie 1927

HEILMANN, H.P., und SCHLEUSENER, H.:
Schilddrüsenerkrankungen. Übersicht über Diagnostik und Therapie.
Medicus Verlag, Berlin 1968

HEILMANN, P.:
Atoxic and toxic goiter.
Acta chir. scand. (1962), 289

HEILMANN, P.:
Ultrastructure of human thyroid. A study of normal thyroid, untreated and trated diffuse toxic goiter.
Elander, Göteborg 1966

HESSE, E.:
Die Jodprophylaxe gegen den Kropf in Preußen und ihre Erfolge.
R. Schoetz Verlag, Berlin 1934

HETTCHE, H.O.:
Äthiologie, Pathogenese und Prophylaxe der Struma.
Lehmann, München 1954

HILPOLTSTEINER, H.:
Die Kropfhäufigkeit in der Volksschuljugend des Landkreises Pfarrkirchen Ndb.
med. Diss. , München 1950

HÖJER, J.A.:
Untersuchungen über den endemischen Kropf in Schweden.
Z. proph. Med. 1929

HÖJER, J.A.:
Untersuchungen über die fäkale Verunreinigung einiger Trinkwässer in Smaland und Halland in Kropfhöfen und kropfarmen Höfen.
Acta med. scand. 71 (1929), 47 - 53

HÖJER, J.A.:
Das Verhältnis des endemischen Kropfes zur Topographie der Gegend.
Schweiz. med. Wschr. 61(1931), 265 - 267

HOEPFNER, Th.: Arbeiten zum Kropfproblem. R. Schoetz Verlag, Berlin 1931

HOFFMANN, W.: Kropf und Ernährung. Schweiz. med. Wschr. 73 (1943), 95

HOLLER, G.,und SCHOLL, F.: Ernährungsbedingte Schilddrüsenstörungen beim Menschen. Wien. klin. Wschr. 59 (1947), 321

HUBER, E.: Stellungnahme zu der Umfrage: Ist eine allgemeine Zunahme der Strumen im Kindesalter zu beobachten? Kinderärztl. Prax. 16 (1948), 376

HUBER, F.: Die Kropfhäufigkeit bei der Volksschuljugend im Bezirk Traunstein und Berchtesgaden - Reichenhall. med. Diss., München 1955

HUNZIKER, H., und EGGENBERGER, H.U.: Die Prophylaxe der großen Schilddrüse. Bircher Verlag, Bern und Leipzig 1924

HUSSLER, H.: Stellungnahme zu der Umfrage: Ist eine allgemeine Zunahme der Strumen im Kindesalter zu beobachten? Kinderärztl. Prax. 16 (1948), 377

JORDI, A.: Kropfhäufigkeit und soziale Lage. Stat. Untersuchung an Schulkindern. Schweiz. med. Wschr. 69 (1939), 348

KARLSON: Lehrbuch der Biochemie. Thieme Verlag, Stuttgart 1972, 920

KLEIN, E.: Kropf und soziale Lage. Münch. med. Wschr. 73 (1926), 119

KLEIN, E.: Schilddrüsenhormone und Körperperipherie. Regulation der Schilddrüsenfunktion. Springer Verlag, Berlin 1964

KLEIN, E.: Therapie und Prognose der Schilddrüsenkrankheiten. Med. Welt Nr. 41 (1967), 2442

KLEIN, E.: Die Struma: Das Testosteron. Die Struma. Springer Verlag, Berlin 1968

KLEIN, E.: Die Schilddrüse, Diagnostik und Therapie innerer Krankheiten. Springer Verlag, Berlin 1969

KLEBS, A.: Zur Verbreitung des Kretinismus in Böhmen. Prag. med. Wschr. (1876) II

KLINKE, K., und HABERMANN, P.: Stellungnahme zu der Umfrage: Ist eine allgemeine Zunahme der Strumen im Kindesalter zu beobachten? Kinderärztl. Prax. 16 (1948), 378

KRÄMER, O.: Die Kropfhäufigkeit bei der Volksschuljugend im Landkreis Tirschenreuth/Opf. med. Diss., München 1953

KRÄUTER, R.: Schilddrüse und essentielle Uterusblutungen. Münch. Wschr. 69 (1922), 1601

LÄMEL, C.: Über das gehäufte Auftreten von Schilddrüsenschwellungen unter der Schuljugend. Med. Klin. 22 (1926), 1226

LANG, Th.: Bisherige Ergebnisse der bayerischen Kropf- und Kretinenuntersuchung. Wien. klin. Wschr. 51 (1938), 295 - 298

LANG, Th.: Über die Bodenaufschluß- und Radioaktivitätshypothese des endemischen Kropfes. Münch. med. Wschr. 87 (1940), 150 - 156

LEVITT, T.: The Thyroid. aphysiological, pathological, clinical and surgical study, Livingstone, London and Edinburgh 1954

LIECK, E.: Ist die Jodmangeltheorie des Kropfes richtig? Münch. med. Wschr. 71 (1927), 1786

LIECK, E.: Das Kropfrätsel. Gmelin Verlag, München 1929

LUNDE, R.: Über die Jodausscheidung durch den Harn. 2. Internat. Kropfkonferenz 1933, 585

MARMANN, F.: Die Ausbreitung des Kropfes unter den Schulkindern in Preußen. Schoetz Verlag, Berlin 1929

MARTIN, R., und SALLER, K.: Konstitutionsanthropologie in: Lehrbuch der Anthropologie IV, Fischer Verlag, Stuttgart 1966, 2490 - 2498, 2725

MARTIUS, G.: Der endemische Kropf in Württemberg und seine Prophylaxe. Dtsch. Ärztebl. 9 (1954), 2431

MERTZ, D.P., und SCHWOERER, P.: Verteilung des endemischen Kropfbefalls in Südbaden. Med. Klin. 62 (1967), 405 - 410

MOSER, X.: Untersuchungen über die Häufigkeit der Struma congenita im Einzugsgebiet der I. Universitätsfrauenklinik in München. med. Diss., München 1959

Mc. NEMARE, Q.: Psychological Statistics, 3. Aufl. J. Wiley and Sons, Inc. New York and London. 1962

OBERDISSE, K., und KLEIN, E.: Die Krankheiten der Schilddrüse. Thieme Verlag, Stuttgart 1967

ORATOR, V., und SCHLEUSSINGER, H.: Schilddrüse und Kropf am Niederrhein. Fischer Verlag, Jena 1931

v. PFAUNDLER, M.: Jahrbuch der Kinderheilkunde. Bd. 105 Gmelinverlag, München 1922

v. PFAUNDLER, M., und WISKOTT, A.: Zur Kropffrage in Bayern. Münchn. med. Wschr. 70 (1923), 1427

PFLÜGER, H.: Wachstum und Kropf. Münch. med. Wschr. 73 (1926), 566

PFLÜGER, H.: Die geographische Verbreitung des Kropfes in Europa. Dtsch. Arch. klin. Med. Bd. 180 (1937), 212 - 232

PINKWART, G.: Über den endemischen Kropf in Unterfranken. med. Diss., Würzburg 1950

QUERVAIN, F., und WEGELEIN, C.: Der endemische Kretinismus. Springer Verlag, Berlin, Wien 1936

REINWEIN, D.: Hormonsynthese und Enzymspektrum bei Erkrankungen der menschlichen Schilddrüse.
Habilitationsschrift, Düsseldorf 1962

RICHARD, M.: Pathogenese und Prophylaxe der endemischen Strumen.
Praxis 40 (1951), 623

RICHARD, M.: Die endemische Struma ist eine Mangelkrankheit. Schweiz. med. Wschr. 81 (1951), 869

RICHARD, M.: Die Struma als Mangelkrankheit.
Wien. med. Wschr. 102 (1952), 511

RIEF, J.: Untersuchung über den Vitamin-A-Gehalt von Speisefetten im Zusammenhang mit Ernährungsstudien bei 6 Bauernfamilien im bayer.-alemannischen Grenzgebiet.
med. Diss., München 1950

DE RUDDER, B.: Kriegsstrumen bei Kindern.
Dtsch. med. Wschr. 72 (1947), 103

RÜSSE, M.: Vitamin A und die Funktion der Schilddrüse.
med. Diss., München 1955

SAEGESSER, M.: Schilddrüse, Jod und Kropf.
Schwabe & Co. Verlag, Basel 1939

SAEGESSER, M.: Der Kropf und seine Behandlung. 2. Aufl.
Enke Verlag, Stuttgart 1957

SALLSTRÖM, Th.: Vorkommen und Verbreiterung der Thyreotoxikose in Schweden.
Klara Civictrycherei A-B. Stockholm, 1935

SALLER, K.: Thyreotoxikose, Basedow und Kropf.
Saulgau Verlag, Berlin 1948

SALLER, K.: Gesundes Land, gesundes Leben.
Pflaum-Verlag, München 1953

SALLER, K.: Konstitutionstherapie in neuer Sicht.
Enke Verlag, Stuttgart 1960

SANDER, K.J.: Normalisierung des Jodgehaltes landwirtschaftlicher Erzeugnisse unter Berücksichtigung der Vitamin A wirksamen Carotinoide für die Prophylaxe und Therapie der endemischen Struma.
Vet. med. Diss., Hohenheim 1952

SIEGEL, S.: Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, Mc.Graw-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London (1956)

SCHARF, J.H.: Experimentelle Voraussetzung und theoretische Grundlagen zu einer antithyreoidalen Therapie unter Vermeidung zusätzlicher strumigener Effekte.
Barth Verlag, Leipzig 1963

SCHAUB, F.A.: Über Erfolge der Kropfprophylaxe.
med. Diss. Zürich 1949

SCHERRER, T., und WAGNER-JAUREGG, Th.: Kropfbekämpfung in Vorarlberg.
Druck von Carl Überreuter, Wien 1929

SCHITTENHELM-WEICHHARDT: Der endemische Kropf mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens im Königreich Bayern.
Springer Verlag, Berlin 1912

SCHMIDT, H.: Untersuchungen über den Jod- und Carotinoidstoffwechsel von schwarzbunten Niederungskühen im Hinblick auf Möglichkeiten zur Normalisierung des Jodgehaltes der Milch in endemischen Kropfgebieten.
Vet. med. Diss., Hohenheim 1954

SCHNEIDER, G.: Aufgabensammlung zur statistischen Methodenlehre.
Studentenwerk München 1958

SCHROEDER, H.: Untersuchungen über die kropferzeugende Wirkung von Jauche und Vitamin A-Mangel bei weißen Ratten.
Vet. med. Diss., München 1958

STEINLEIN, A.: Kropfbekämpfung im Kanton St. Gallen.
Ärztl. Mh. berufl. Fortb. 20 (1923), 250

STINER, O.: Die Verbreitung des endemischen Kropfes in der Schweiz nach neueren Ergebnissen der Rekrutenuntersuchungen. Schweiz. med. Wschr. 54 (1924), 391

STINER, O.: Verbreitung des endemischen Kropfes in der Schweiz. Huber Verlag, Bern 1935

STUDER, H., und GREER, M.A.: Die Regulation der Schilddrüsenfunktion bei Jodmangel. Huber Verlag, Bern, Stuttgart 1966

STURM, A.: Zentral-nervöse Steuerung der Schilddrüsenfunktionen. Med. Welt Nr. 31 (1967), 1825

STURM, A.: Grundbegriffe der Inneren Medizin und Neurologie. Fischer Verlag, Stuttgart 1968, 459 - 469

TANKO, K.: Compression symptoms of goiter. Acta chir. scand. Suppl. 352, Stockholm 1965

TERPSTRA, J.: De schildklierfunctie bij endemische krop. med. Diss., Leiden 1956

TRUMPP, J.: Betrachtungen zur Frage einer Kropfprophylaxe in Bayern auf Grund der Berichte der bayer. Bezirksärzte. Münch. med. Wschr. 70 (1923), 1430

TRUMPP, J.: Das Kropfproblem in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Münch. med. Wschr. 71 (1924), 151

WAGNER, H.: Kropfhäufigkeit bei der Volksschuljugend im Bezirk Miesbach. med. Diss., München 1951

WAGNER-JAUREGG, Th.: Endemischer Kropf und Myxödem. Wien. Klin. Wschr. 43 (1930), 1

WAGNER-JAUREGG, Th.: Kropfbekämpfung und Kropfverhütung in Österreich. Springer Verlag, Wien 1938

WAGNER-JAUREGG, Th., und KOCH, J.:
Ernährungsbedingte Schilddrüsenstörungen beim Kaninchen.
Wien. Klin. Wschr. 58 (1946), 448

WAGNER, H., GAITAU, E., und CORREA, P.:
Endemischer Kropf in Südamerika.
Münch. med. Wschr. 107 (1965), 1513

WALCHER, H.:
Über das Vorkommen des endemischen Kropfes in der Umgebung von Ellwangen (Jagst).
med. Diss., Erlangen 1950

WESPI, H.J.:
Parallelen zwischen Kropf und Krebs.
Schweiz. med. Wschr. 73 (1943), 221

WESPI, H.J.:
Fluor-Vollsalz zur Kropf- und Kariesbekämpfung.
Schwabe Verlag, Basel, Stuttgart 1956

WESPI, H.J., und EGGENBERGER, H.U.:
Die Kropfprophylaxe.
Springer Verlag, Berlin 1942

WESPI, H.J., und EGGENBERGER, H.U.:
Die Jodprophylaxe des Kropfes; ihre Grundlagen und ihre Erfolge.
Münch. med. Wschr. 91 (1944), 199

WESPI, H.J., und EGGENBERGER, H.U.:
Die Prophylaxe des endemischen Kropfes.
Wien. Klin.Wschr. 62 (1950), 21

WILLER, H.:
Über die Ausbreitung und Anatomie der unterfränkischen Struma.
Fischer Verlag, Jena 1930

ZIMMERMANN, H.:
Zur Häufigkeit von Jod-Thyreotoxikosen und Vollsalzschädigungen.
Münch. med. Wschr. 52 (1931), 1324

ZIEGELMAYER, G.:
Wachstumsstörungen bei Kindern durch Mangelernährung.
med. Diss., München 1948

ZIEGELMAYER, G.:
Die Bedeutung der Ernährung für die Konstitution der verschiedenen sozialen Schichten.
Arzt und Patient, 1950, Heft 12, S. 557

ZIEGELMAYER, G.:
Neue Erkenntnisse in der Anthropologie und Humangenetik.
Beitrag in: Der große Herder, Ergänzungsband I, 1962, S. 1369 (1)

ZIEGELMAYER, G.: In Martin, R. und Saller, K., Lehrbuch der Anthropologie: Die Schilddrüse. Fischer Verlag, Stuttgart 1962, 2164 - 2174 (2)

ZIEGELMAYER, W.: Die Ernährung des deutschen Volkes. Verlag Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig 1947

NACHWORT

Abschließend soll mein Dank Herrn Prof. Dr. G. Ziegelmayer gelten für die gewissenhafte Durchsicht und die Annahme meiner Arbeit.

Es sei mir auch gestattet Herrn Prof. Dr. Dr. K. Saller für die Überlassung des Themas und Herrn Prof. Dr. H. Haubold, sowie Herrn Dr. W. Loew für viele wertvolle Anregungen zu danken.

Außerdem danke ich Herrn Diplom-Volkswirt L. Seidl für seine guten Ratschläge bei der Ausarbeitung des statistischen Teils.

LEBENSLAUF

Am 23. 9. 1944 wurde ich als Tochter des Studienassessorehepaares August und Adele Elsner, geb. Brossmann, in Neukarlsthal Krs. Freudenthal, Sudetenland, geboren. Am 6. 5. 1946 wurden wir nach Bayern ausgesiedelt. Mein Vater ist seit 6. 4. 1945 vermißt.

Die Volksschule besuchte ich in Altmannstein von 1950 - 1955, anschließend die Oberrealschule in Ingolstadt bis zu meinem Abitur im Juli 1964.

Im November 1964 immatrikulierte ich mich an der medizinischen Fakultät der Universität München, legte nach zwei Semestern die naturwissenschaftliche Vorprüfung ab, nach fünf Semestern die ärztliche Vorprüfung und nach elf Semestern im Juni 1970 die ärztliche Prüfung.

Meine Medizinalassistentenzeit leistete ich am Städtischen Krankenhaus Ingolstadt ab, von November 1970 bis Oktober 1971. Von Dezember 1971 bis Februar 1972 war ich am Pathologischen Institut München beschäftigt. Seit März 1972 stehe ich in Facharztausbildung bei Herrn Prof. Dr. Beer, Chefarzt für Anästhesiologie, an der Universitätsklinik München.